



Class QE1

Book .D4

SMITHSONIAN DEPOSIT

Geology

7

1527
3892

Plat 48
NH

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

111



XL. Band.
1888.

Mit zweiunddreissig Tafeln.



Berlin 1888.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 17.

550.643

D 4 86

bd. 40

1888

Geol.

Inhalt.

A. Aufsätze.	Seite.
J. KIESOW. Ueber Gotländische Beyrichien. (Hierzu Tafel I u. II).	1
E. GEINITZ. <i>Receptaculitidae</i> und andere Spongien der mecklenburgischen Silurgeschiebe.	17
RICHARD WAGNER. Ueber einige Cephalopoden aus dem Röth und Unteren Muschelkalk von Jena. (Hierzu Tafel III—V.)	24
GEORG WIGAND. Ueber die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg. (Hierzu Tafel VI—X.)	39
G. BERENDT. Der Soolquellen-Fund im Admiralsgartenbade in Berlin	102
HEDINGER. Das Erdbeben in der Riviera in den Frühlingstagen 1887	109
OTTO LANG. Beobachtungen an Gletscherschiffen	119
H. J. KOLBE. Zur Kenntniss von Insekten-Bohrgängen in fossilen Hölzern. (Hierzu Tafel XI.)	131
A. SAUER. Ueber Riebeckit, ein neues Glied der Hornblende-Gruppe, sowie über Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen	138
CARL OCHSENIUS. Einige Angaben über die Natronsalpeter-Lager landeinwärts von Taltal in der chilenischen Provinz Atacama. (Hierzu Tafel XII.)	153
W. DEECKE. Fossa Lupara, ein Krater in den Phlegräischen Feldern bei Neapel. (Hierzu Tafel XIII.)	166
A. HETTNER und G. LINCK. Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden	205
OTTO LANG. Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend. (Hierzu Tafel XIV u. XV.)	231
OTTO TORELL. Temperaturverhältnisse während der Eiszeit und Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen. (Hierzu Tafel XVI.)	250
F. J. P. VAN CALKER. Ueber glaciale Erscheinungen im Groninger Hondsrug.	258
R. D. SALISBURY und F. WAHNSCHAFFE. Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde	262
E. KOKEN. Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Oolithen. (Hierzu Tafel XVII—XIX.)	274
J. H. KLOOS. Vorläufige Mittheilungen über die neuen Knochenfunde in den Höhlen bei Rübeland im Harz	306
E. STREMMER. Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen <i>Pecten</i> -Arten. (Hierzu Tafel XX u. XXI.)	310
SANTIAGO ROTH. Beobachtungen über Entstehung und Alter der Pampasformation in Argentinien. (Hierzu Tafel XXII u. XXIII.)	375
R. BRAUNS. Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterland	465
G. BERENDT. Asarbildungen in Deutschland	483

✓ HERMANN CREDNER. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden, VII. Theil: <i>Palaeohatteria longicaudata</i> CRD. (Hierzu Tafel XXIV—XXVI)	490
G. BERENDT. Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne	559
J. LEMBERG. Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten	625
GEORG BOEHM. Ueber die Fauna der Schichten mit <i>Durga</i> im Département der Sarthe. (Hierzu Tafel XXVII.)	657
AD. REMELÉ. Ueber einige Glossophoren aus Untersilur-Geschieben des norddeutschen Diluviums. (Hierzu Tafel XXVIII.)	666
HERMANN KUNISCH. Ueber eine Saurierplatte aus dem ober-schlesischen Muschelkalke. (Hierzu Tafel XXIX—XXX.)	671
A. OSANN. Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo (Cabo de Gata)	694
PAUL OPPENHEIM. Neue Crustaceenlarven aus dem litho-graphischen Schiefer Bayerns. (Hierzu Tafel XXXI.)	709
F. E. GEINITZ. Die Kreidegeschiebe des mecklenburgischen Diluviums	720
✓ H. TRAUTSCHOLD. Ueber <i>Edestus protopirata</i> TRD.	750
✓ E. KOKEN. <i>Thoracosaurus macrorhynchus</i> BL. aus der Tuffkreide von Maastricht. (Hierzu Tafel XXXII.)	754
B. Briefliche Mittheilungen.	
ECK. Ueber Augit führende Diorite im Schwarzwalde	182
GUSTAV KLEMM. Ueber den Pyroxensyenit von Gröbba bei Riesa in Sachsen und die in demselben vorkommen- den Mineralien	184
V. GÜMBEL. Ueber die Natur und Entstehungsweise der Stylolithen	187
JOHANNES FELIX. Ueber einen Besuch des Jorullo in Mexico	355
J. LEMBERG. Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit	357
WEISS. Ueber neue Funde von Sigillarien in der Wettiner Steinkohlengrube	565
W. SALOMON und H. HIS. Körniger Topasfels im Greisen bei Geyer	570
A. SAUER und TH. SIEGERT. Ueber Ablagerung recenten Lösses durch den Wind	575
F. E. GEINITZ. Ueber die südliche baltische Endmoräne	582
AD. REMELÉ. Richtigstellung einer auf die Phacopiden-Species <i>Homalops Attumii</i> REM. bezüglichen Angabe	586
J. NÖLTING. Ueber das Vorkommen von Kreide unter dem Diluvium der Gegend von Oldenburg i. Holst.	774
LANGSDORF. Ueber isolirte Zechstein-Ablagerungen im Gebiete der Tanner Grauwacke an den südlichen Ausläufern des Bruchbergs	775
C. Verhandlungen der Gesellschaft	189. 360. 591. 777
Zugänge für die Bibliothek im Jahre 1887	782
Namenregister	792
Sachregister	795

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar, März 1888).

A. Aufsätze.

1. Ueber Gotländische Beyrichien.

Von Herrn J. KIESOW in Danzig.

Hierzu Tafel I und II.

Das Studium der Beyrichienkalke unserer Provinz Westpreussen, welches mich seit längerer Zeit beschäftigt, machte in mir den Wunsch rege, wenigstens einen Theil der Ablagerungen, von denen unsere Geschiebe muthmaasslich ausgegangen sind, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Meine Wahl fiel da zunächst auf die Insel Gotland, deren Schichten durch wiederholte Untersuchungen hervorragender Forscher verhältnissmässig gut bekannt waren.

Bei meiner im Juli 1886 dorthin unternommenen Reise war ich auch insofern vom Glück begünstigt, als ich die Freude hatte, daselbst die persönliche Bekanntschaft des ausgezeichneten Kenners der Gotländischen Schichten, des Herrn Professors G. LINDSTRÖM zu machen. Bei einigen gemeinschaftlich unternommenen Excursionen, welche durchaus nicht den Beyrichien führenden Schichten allein galten, hatte ich Gelegenheit, im Gespräch mit Herrn Prof. LINDSTRÖM einen Einblick in die Schichtenfolge auf dieser interessanten Insel zu gewinnen, und erinnere ich mich noch jetzt mit grossem Vergnügen der Stunden, in denen wir gemeinschaftlich zu Fuss und zu Wagen die parkartigen Gefilde Gotlands durchkreuzten.

Im Sommer vorigen Jahres hatte ich durch das freundliche Entgegenkommen Herrn Prof. LINDSTRÖM's Gelegenheit, im Reichsmuseum zu Stockholm neben anderen mich interessirenden Ver-

steinerungen besonders gotländische Beyrichien eingehender zu studiren.

Ich ergreife hier die Gelegenheit, Herrn Prof. LINDSTRÖM für alle mir damals und auch späterhin erwiesene Liebenswürdigkeit und Freundlichkeit meinen verbindlichsten, herzlichsten Dank auszusprechen. Zu grossem Danke verpflichtet bin ich ausserdem noch Herrn Geh. Rath F. RÖEMER in Breslau für freundliche Unterstützung mit Literatur, sowie Herrn Rath Dr. med. BRÜCKNER in Neubrandenburg wegen gefälliger Zusendung von Vergleichsmaterial aus der BOLL'schen Sammlung.

Die den beigefügten Tafeln zu Grunde liegenden Zeichnungen sind grösstentheils von Herrn stud. math. SCHEIBEL unter meiner Kontrolle angefertigt. Dieselben geben neben den vergrösserten Figuren zugleich eine Skizze der Objecte in natürlicher Grösse. Die anderen Figuren, neben welchen die Vergrösserung in Bruchform vermerkt ist, sind nach Zeichnungen, welche von Herrn G. LILJEVALL in Stockholm angefertigt wurden, hergestellt.

Die Angaben über die Schichten beziehen sich auf G. LINDSTRÖM's „Table of Stratigraphical Distribution“ in „Notes on some silurian ostracoda from Gotland“ by R. JONES, pag. 8. Stockholm 1887.

Die den Figuren zu Grunde liegenden Objecte befinden sich grösstentheils in meiner Sammlung. Bei denjenigen Figuren, zu welchen die Original Exemplare sich im schwedischen Reichsmuseum zu Stockholm befinden, ist dieses in der Tafelerklärung ausdrücklich bemerkt. Zur Vergleichung wurden zwei Figuren der *Beyrichia Jonesii* nach BOLL'schen Original-Exemplaren angefertigt.

Bevor ich zur eigentlichen Behandlung meines Gegenstandes übergehe, muss ich nothwendiger Weise eine Frage erörtern, welche von Herrn G. REUTER in seiner Abhandlung „Die Beyrichien der obersilurischen Diluvialgeschiebe Ostpreussens“ (diese Zeitschrift, 1885, p. 625—627) eingehend besprochen ist: es ist dieses die Frage nach der Stellung der Beyrichienschalen. Indem ich auf die von REUTER a. a. O. gegebenen Ausführungen hiermit verweise, erlaube ich mir meinen Standpunkt in dieser Frage darzulegen.

In erster Linie scheint mir da eine Vergleichung mit solchen Beyrichien geboten, bei denen in Bezug auf die Stellung der Schalen kein Zweifel obwalten kann. Wir haben nun in der untersilurischen *Beyrichia oculifera* HALL eine Beyrichien-Art, welche durch den Besitz eines facettirten Auges auf dem höheren (breiteren) Schalenthail ausgezeichnet ist. Dieser ist mithin als vorderes Ende hinreichend gekennzeichnet. Auffallender Weise geht Herr G. REUTER über diese ihm wohlbekannte Thatsache leicht

hinweg, obgleich es doch wohl eher geboten erscheint, silurische Arten ein und derselben Gattung mit einander zu vergleichen als mit recenten Formen. Es liegt nun aber nahe anzunehmen, dass auch bei anderen *Beyrichia*, deren Schale eines Auges entbehrt, das höhere (breitere) Ende als Vorderende aufzufassen ist, so z. B. bei *Beyrichia tuberculata* BOLL, *B. Buchiana* JONES, *B. Klödeni* M COY, *B. Jonesii* BOLL, *B. Wilckensiana* JONES. Diese *Beyrichia* zeigen sowohl unter sich als auch mit anderen, bei denen ein breiteres und schmäleres Ende schwer zu unterscheiden ist, manche Analogieen in der Anordnung der Wülste und dem Auftreten eines starken Ventralhöckers (bei *Beyrichia Wilckensiana* findet sich eine weniger scharf abgegrenzte Auftreibung), welcher keinesfalls als blosse Altersverschiedenheit oder etwaige zufällige Erscheinung gedeutet werden darf, und ist daher bei den oben genannten Arten und der *Beyrichia Maccoyana* JONES, *B. Kochii* BOLL, *B. Salteriana* JONES und anderen, welche ebenfalls in der weiblichen Form durch einen angeschwollenen Ventralhöcker ausgezeichnet sind, die Schalenstellung gegeben, wenn dieselbe bei einer dieser Arten festzustellen ist. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist aber, wie bereits oben des Näheren ausgeführt, das höhere Schalenende, wo ein solches zu erkennen ist, als Vorderende anzusehen.

Es ist hierbei nicht ohne Wichtigkeit, dass die Schalenfläche bei *Beyrichia oculifera* HALL ebenfalls drei Wülste trägt, also zu der Gattung *Beyrichia* im engeren Sinne zu stellen ist.

Jene oben erwähnten obersilurischen *Beyrichia*-Formen mit angeschwollenem Ventralhöcker werden bald zahlreich bald in geringerer Anzahl neben solchen, welche desselben entbehren, gefunden; unter Umständen sind die Formen mit angeschwollenem Ventralhöcker sogar vorherrschend. Wir sind also genöthigt, für diese eigenthümlichen höckerartigen Anschwellungen der Schale eine Erklärung zu suchen. Da nun, wie JONES in seinen Schriften durchaus richtig hervorhebt, nach Analogie der lebenden Formen der Geschlechtsapparat an jener Stelle, wo der grosse Ventralhöcker gefunden wird, nicht liegen kann, so haben wir nach anderer Richtung hin weiter zu untersuchen, welche Bedeutung jener angeschwollene Ventralhöcker für das *Beyrichia*-Thier gehabt haben mag, und glauben wir uns von dem Boden der Thatsachen nicht zu entfernen, wenn wir unter Vergleichung mit der recenten *Cythere gibba* jenen bei vielen *Beyrichia* vorkommenden Ventralhöcker als Brutraum auffassen. ZENKER sagt nämlich in seiner Monographie der Ostracoden (Troschel's Archiv, 1854, p. 85) über das Weibchen der *Cythere gibba* MÜLL. Folgendes: „Das Weibchen bringt lebendige Junge zur Welt, und zu ihrer Ent-

wicklung ist der Raum ihres Hinterleibes durch die beiden Ausbuchtungen vermehrt.“ Diese an der Ventralseite gelegenen Ausbuchtungen sind allerdings dem Hinterende mehr genähert als dem Vorderende, aber nicht erheblich (s. TROSCHEL's Archiv, 1854, t. V, D, f. 2), und wird kaum ein stichhaltiger Einwand gegen die Möglichkeit, dass ein ähnlicher Brutraum bei Beyrichien-Weibchen sich etwas näher am Vorderende entwickelt habe, zu erheben sein. Die Lage und Grösse des angeschwollenen Ventralhöckers ist übrigens ja auch bei den verschiedenen Beyrichien-Arten etwas verschieden, und rückt derselbe unter Umständen in Folge einer starken Verlängerung nach hinten fast in die Mitte des ventralen Schalentheiles. Von Wichtigkeit scheint mir auch bei den in Rede stehenden ober-silurischen Beyrichien die relative Grösse der einzelnen Wülste zu sein. Bekannt ist (s. ZENKER, a. a. O., p. 10) die hohe Ausbildung des Geschlechtsapparates bei den lebenden Ostracoden, welcher im Alter den Raum des nun erhöhten und erweiterten Hintertheils einnimmt. Bei unseren Beyrichien ist jener Raum nun zwar nicht erhöht, erscheint aber durch die fast ausnahmslos am stärksten entwickelte hintere Wulst am meisten geeignet, grössere Parteen des Geschlechtsapparates in sich aufzunehmen. Jedenfalls wird man zugeben müssen, dass hierzu die am entgegengesetzten Ende gelegene, meistens erheblich schwächer ausgebildete Wulst (vordere Wulst der älteren Autoren) sich hierzu viel weniger eignete.

Es scheinen mir hiernach erheblich bessere Gründe für die ältere als für die REUTER'sche Auffassung zu sprechen, und sehe ich mich daher genöthigt, bei der Besprechung der einzelnen Beyrichien die von den älteren Autoren gewählte Schalenstellung beizubehalten.

1. *Beyrichia tuberculata* BOLL var. *Gottlandica* MIHI.

Taf. 1, Fig. 1.

Die im schwedischen Reichsmuseum zu Stockholm befindliche linke Schale ist das einzige Exemplar, welches ich von sämtlichen mir bekannten Beyrichien von Östergarn mit *Beyrichia tuberculata* BOLL und auch mit dieser nur als Varietät vereinigen kann.

Die Dreitheilung der hinteren Wulst entspricht im Wesentlichen der typischen Form; die Centralwulst ist von der hinteren am Ventralrande nach vorn sich zuspitzenden Wulst getrennt. Der Ventralhöcker ist verhältnissmässig klein; zwischen ihn und den Dorsalhöcker ist eine Granulirung eingeschoben. Der Randsaum ist glatt.

Ich kann A. KRAUSE nur beistimmen, wenn er in seiner Arbeit über Beyrichienkalke bei der *Beyrichia tuberculata* BOLL bemerkt: . . . „auch von Gotland wird sie angegeben; doch scheint öfters die weibliche Form der *B. Buchiana* mit ihr verwechselt worden zu sein.“

Beyrichia tuberculata var. *Gotlandica* ist gewissermaassen eine Uebergangsform von der gleich unten zu besprechenden *Beyrichia Lindströmi* MIHl zu der *Beyrichia tuberculata* BOLL. Die Loslösung der Centralwulst von der hinteren Wulst, sowie die Scheidung der vorderen Wulst in Dorsal- und Ventralhöcker stellt sie in die Formenreihe der *Beyrichia tuberculata* BOLL; dagegen erinnert die Einschaltung einer Granulirung zwischen Ventral- und Dorsalhöcker noch an *Beyrichia Lindströmi*.

Beyrichia tuberculata var. *Gotlandica* findet sich auf einer Platte blau-grauen Mergelschiefers von Östergarn (Schicht c) in Begleitung der *Beyrichia Lindströmi* var. *expansa* MIHl. Da sie in einer verhältnissmässig tiefen Schicht des Obersilurs und so äusserst selten auftritt, so haben wir in ihr vielleicht den ersten Repräsentanten der *Beyrichia tuberculata* BOLL zu suchen, welcher die letzten Spuren seiner nahen Beziehung zu *Beyrichia Lindströmi*, aus welcher Art er sich wahrscheinlich herausgebildet hat, noch nicht gänzlich abgestreift hat.

2. *Beyrichia Lindströmi* nov. sp.

Taf. I, Fig. 2—6.

Beyrichia Buchiana F. SCHMIDT. Beitrag zur Geologie der Insel Gotland. Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1859, p. 448.

— A. KRAUSE. Die Fauna der sogen. Beyrichien- oder Chonetenkalkes des nordd. Diluviums. Diese Zeitschr., 1877, p. 33.

An die *Beyrichia tuberculata* BOLL var. *Gotlandica* MIHl schliesst sich am natürlichsten die *Beyrichia Lindströmi*, welche zur Formengruppe der *Beyrichia Buchiana* zu stellen ist; an. Die hintere und mittlere Wulst der *Beyrichia Lindströmi* sind am Grunde verbunden wie bei *Beyrichia Buchiana*. Die hintere Wulst ist bald breiter, bald schmaler und fast ausnahmslos durch zwei schräg verlaufende Furchen, welche auch bei ganz kleinen Exemplaren deutlich zu erkennen sind, mehr oder minder vollkommen in drei Theile getheilt; in seltenen Fällen (s. Taf. I, Fig. 6) ist nur die untere Furche entwickelt. Die vordere Wulst ist schmal und ganz wie bei *B. Buchiana* ausgebildet. Zwischen den Ventralenden der vorderen und mittleren Wulst nahe dem Ventralrande ist die Schale stark abgeflacht und öfters mit einem Grübchen versehen. Die Wülste sind

entweder glatt oder granulirt, meistens mässig stark granulirt; nur bei der Centralwulst habe ich nie eine Granulirung wahrnehmen können. Bei einzelnen Exemplaren werden die schrägen Furchen auf der hinteren Wulst sehr flach (s. Taf. I, Fig. 4), sodass alsdann die Dreitheilung fast nur an der Granulirung, die übrigens hier auch theilweise in den schrägen Furchen auftritt, zu erkennen ist. Der kaum aufgebogene Randsaum ist mit zahlreichen Knötchen verziert.

Weibliche Exemplare wurden ebenfalls beobachtet.

Da bereits die kleinsten Exemplare der *Beyrichia Lindströmi* die charakteristische Theilung der hinteren Wulst deutlich erkennen lassen und Uebergänge zu der *Beyrichia Buchiana* von mir nicht beobachtet sind, so halte ich mich für berechtigt, diese Form als besondere Art aufzustellen.

Vergesellschaftet mit Exemplaren der *Beyrichia Lindströmi* findet sich eine *Beyrichia-Buchiana*-Form, bei welcher die Spitze der im Uebrigen ungetheilten hinteren Wulst durch eine Einsenkung der Schale abgeschnürt ist, wodurch diese Form gewissen weiter unten zu besprechenden Formen von *Wisne myr* bei *Fardhem* ausserordentlich ähnlich wird. Diese grosse Aehnlichkeit veranlasst mich auch, jene Form mit denen von *Wisne myr* zu vereinigen, obgleich ich mir keineswegs verhehle, dass dieselbe sich möglicherweise aus der *Beyrichia Lindströmi* durch Schwinden der unteren schrägen Furche der Hinterwulst entwickelt hat.

Östergarn. — Schicht c.

3. *Beyrichia Lindströmi* var. *expansa* MIHL.

Taf. I, Fig. 7—9.

Unterscheidet sich von der Hauptform durch die Beschaffenheit der vorderen Wulst. Letztere ist nur am Dorsalende deutlich leistenartig wie bei *Beyrichia Lindströmi* und anderen ausgebildet, während diese Leiste etwa von der Mitte ab nach dem Ventralende zu auffallend niedriger und bisweilen sehr undeutlich wird. Zugleich erhebt sich die vor der leistenartigen Vorderwulst gelegene Schalenfläche, besonders der an der Ventralseite gelegene Theil derselben, und betheiligt sich, mit dem leistenartigen Theile verschmelzend, in höherem oder geringerem Grade an der Bildung der vorderen Wulst.

Uebergangsformen zwischen der *Beyrichia Lindströmi* var. *expansa* und der Hauptform wurden ebenfalls beobachtet.

Östergarn. — Schicht c.

4. *Beyrichia Buchiana* JONES.

Taf. I, Fig. 10.

Beyrichia Buchiana JONES. Ann. and mag. of nat. hist., August 1855, p. 86, t. V, f. 1—3.

— — BOLL. Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, 1862, p. 128, f. 5.

— — KRAUSE. a. a. O., p. 32, t. I, f. 14.

— — REUTER. a. a. O., p. 642, t. XXVI, f. 13.

Formen mit verhältnissmässig breiten Leisten, untermischt mit solchen Formen, welche schmalere Wülste tragen, fand ich auf den Platten von Lau und Wisne myr bei Fardhem. Die abgebildete, mit breiten Wülsten ausgestattete Form, deren Wülste ein fast plumpes Aussehen haben, wurde in Wisne myr gefunden.

Die vordere Wulst der Exemplare von Lau zeigen bisweilen an der Vorderseite einen kurzen, schrägen Einschnitt, eine Erscheinung, welche bereits von KRAUSE und REUTER bei dieser Art beobachtet worden ist. Ein Exemplar, bei welchem die genauere Beschaffenheit der vorderen Wulst nicht zu ermitteln war, zeigte auf der hinteren Wulst einen schrägen Einschnitt, ähnlich demjenigen der *Beyrichia Buchiana* var. *incisa* REUTER.

Auffallend ist bei den Schalen der von mir untersuchten gotländischen *Beyrichien* aus der Formengruppe der *Beyrichia Buchiana* die Neigung, sich am Grunde zwischen der vorderen und mittleren Wulst abzufachen und daselbst grubchenartige Eindrücke zu bilden. Nur bei einigen kleinen Exemplaren auf den Platten von Lau konnte diese Eigenthümlichkeit nicht wahrgenommen werden.

Endlich kann ich hier nicht unerwähnt lassen, dass bei der Trennung gewisser Formen der *Beyrichia Buchiana* und *Beyrichia Klödeni* M' Coy sich bisweilen Schwierigkeiten zeigen. Diese beiden einander nahe stehenden Arten treten auf den Platten von Lau neben einander auf. Zwar werden vollkommen entwickelte Exemplare der *Beyrichia Klödeni* wohl selten verkannt werden; anders dagegen verhält es sich mit Jugendexemplaren, welche mit kleinen Formen der *Beyrichia Buchiana* bisweilen verwechselt werden können.

Schicht c und f.

5. *Beyrichia Buchiana* var. *nutans* MIII.

Taf. I, Fig. 11—14.

Vergesellschaftet mit Exemplaren des *Beyrichia Buchiana* JONES fanden sich in Wisne myr bei Fardhem einige Formen,

welche etwas unterhalb der Spitze der hinteren Wulst eine bald stärkere, bald schwächere Einschnürung zeigen, in Folge dessen der obere abgeschnürte Theil zipfelartig hervortritt.

Mit *Beyrichia Buchiana* var. *nutans* vereinige ich auch die in Taf. I. Fig. 14 dargestellte Form von Östergarn, welche aber, wie bereits oben bei der Besprechung der *Beyrichia Lindströmi* bemerkt wurde, möglicherweise von dieser abzuleiten ist.

Taf. I, Fig. 13 ähnelt sehr der *Beyrichia Klödeni* var. *torosa* JONES (Ann. and mag. of nat. hist., 1855. S. 2. Vol. 16, p. 167, t. VI. f. 11). Da jedoch die hintere Wulst bei unserer Form nicht eigentlich getheilt ist und JONES von seiner *Beyrichia Klödeni* var. *torosa* sagt: „... the anterior and posterior lobes are each divided into two knobs . . .“, so halte ich eine Identität beider für ausgeschlossen.

Wisne myr bei Fardhem und Östergarn. — Schicht c.

6. *Beyrichia Lauensis* nov. sp.

Taf. II, Fig. 1 u. 2.

Diese sehr interessante, auch durch bedeutende Grösse ausgezeichnete Art gehört gleichfalls zur Formengruppe der *Beyrichia Buchiana*. Die vordere Wulst hat dieselbe Form wie bei der *Beyrichia Buchiana* JONES; die hintere Wulst ist mehr oder weniger deutlich knieförmig eingeknickt und an dieser Einknickungsstelle mit einer stets deutlich ausgebildeten, bald tiefer, bald weniger tief einschneidenden, dem Schlossrande fast parallel laufenden Furche versehen. Meistens ist die hintere Wulst von der mittleren, deren Länge variirt, durch eine bis auf den Grund der Schalenfläche einschneidende Furche vollkommen getrennt; bisweilen sind jedoch beide Wülste durch eine schmale und niedrige Schalenerhebung verbunden. Die Wülste tragen bei gut erhaltenen Exemplaren eine feine Granulirung. Nahe dem Ventralrande zwischen der vorderen und mittleren Wulst ist ein Grübchen deutlich zu erkennen.

Der Randsaum erscheint am Vorder- und Hinterrande stark aufgebogen, während derselbe am Ventralrande gegen die daselbst auftretenden starken Knötchen mehr zurücktritt.

Auch weibliche Exemplare wurden beobachtet.

Junge Exemplare zeigen die Knickung der hinteren Wulst weniger deutlich, sind aber im Uebrigen den älteren Formen durchaus ähnlich.

Die beiden abgebildeten Exemplare haben die folgenden Maasse:

Schalenslänge . . .	3,8 mm	3,9 mm
Grösste Höhe . . .	2,3 mm	2,4 mm.

Diese Art findet sich vergesellschaftet mit *Beyrichia Buchiana* JONES, *Beyrichia Klödeni* M' Coy var., *Beyrichia McCoyana* JONES etc. bei Lau. — Schicht f.

7. *Beyrichia Klödeni* M' Coy.

Taf. II, Fig. 3.

Beyrichia Klödeni M' Coy. Brit. pal. foss., p. 135, t. 1 E, f. 2.

— — JONES. a. a. O., p. 165 (pars), t. VI, f. 7, 9.

— — BOLL. a. a. O., p. 128.

— — JONES. Geol. Mag. August 1881, p. 345 (pars), t. X, f. 1.

Beyrichia dubia REUTER. a. a. O., p. 648, t. XXVI, f. 22.

Diese formenreiche Art tritt auf Gotland wie in England in verschiedenen Schichten des Obersilurs auf; sie nähert sich in manchen Formen, besonders Jugendformen, der *Beyrichia tuberculata* SALTER, sowie auch der *Beyrichia Buchiana* JONES.

JONES fasst in seinen Schriften die *Beyrichia tuberculata* SALTER nur als eine Varietät der *B. Klödeni* M' Coy auf. Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliessen, bin vielmehr der Ansicht, dass *Beyrichia tuberculata* SALTER eine besondere Art und dadurch genügend charakterisirt ist, dass die vordere und hintere Wulst mit ihrem breiten Verbindungsstück eine nierenförmige Figur bilden, in deren Mitte sich die frei zwischen beiden schwebende Centralwulst befindet. Doch muss zugegeben werden, dass Zwischenformen zwischen *Beyrichia Klödeni* und *Beyrichia tuberculata* SALTER vorkommen oder wenigstens Formen, welche man als solche auffassen kann, wie ja auch z. B. Bindeglieder zwischen *Beyrichia Buchiana* und *Beyrichia tuberculata* BOLL existiren.

Nach der Beschreibung und Darstellung M' Coy's, sowie nach den von mir selbst an gotländischen Exemplaren angestellten Untersuchungen habe ich das folgende allgemeine Bild von *Beyrichia Klödeni* M' Coy gewonnen:

Die hintere Wulst, wohl immer von allen dreien am breitesten, ist mit der mittleren am Grunde hufeisenartig verbunden. Diese Verbindung erscheint durch eine Einschnürung am Grunde der mittleren Wulst öfters unvollkommen, sodass dann die mittlere Wulst fast frei ist. Letztere ist elliptisch oder eiförmig und meistens breiter als bei *Beyrichia Buchiana*, bei welcher Art die Verbindung der hinteren Wulst mit der mittleren in vielen Fällen ebenfalls durch Verschmälerung und Abflachung des verbindenden Stückes eine etwas unvollständige wird. Die vordere Wulst, am Ventralende mehr nach innen gebogen als bei *Beyrichia Buchiana*, ist entweder frei oder am Grunde mit der hinteren Wulst oder mit dem Verbindungsstück zwischen der hinteren und mittleren

Wulst durch eine schmale und niedrige Schalenerhebung verbunden. Der flache Randsaum ist mit kleinen Knötchen besetzt.

Oefters wurde, wie bereits oben bemerkt, bei Jugendexemplaren eine Annäherung an Formen der *Beyrichia tuberculata* SALTER, seltener eine solche an kleine Formen der *Beyrichia Buchiana* JONES beobachtet.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen gehe ich zur Besprechung der einzelnen gotländischen Formen über.

Taf. II, Fig. 3 zeigt in starker Vergrösserung eine kleine granulierte Form vom Strande bei Färösund. — Schicht c.

Auf einer Platte von Lau (Schicht f) befindet sich eine Form, welche im Wesentlichen mit der *Beyrichia dubia* REUTER, die ich für eine Varietät der *Beyrichia Klödeni* halte, übereinstimmt. Die hintere Wulst ist nach Art der *Beyrichia tuberculata* BOLL durch zwei schräge Furchen getheilt; sie ist mit der mittleren Wulst am Grunde, jedoch etwas unvollkommen, verbunden. Die breite, vordere Wulst hängt am Grunde mit der Verbindung der hinteren und mittleren Wulst durch eine flache Schalenerhöhung zusammen. Die vordere wie auch die hintere Wulst zeigen eine sehr deutliche Granulirung; weniger deutlich tritt dieselbe bei der Centralwulst hervor. Der Randsaum ist granulirt.

Vielleicht ist diese Beyrichienform mit der nächstfolgenden *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL zu vereinigen.

8. *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL.

Taf. II, Fig. 4 a, b, c und Fig. 5.

Beyrichia protuberans BOLL. a. a. O., p. 122, f. 3.

Die vordere und hintere Wulst der männlichen Exemplare sind breit, die mittlere oval, mit der hinteren deutlich verbunden. Der vordere dorsale Theil der letzteren tritt fast spitzentartig hervor. Die hintere Wulst fällt nach vorn steil, nach hinten mehr allmählich ab. Bisweilen ist eine Quertheilung angedeutet. So ist z. B. bei einem zweischaligen Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Prof. LINDSTRÖM verdanke, die hintere Wulst der einen Schale ungetheilt, während die der anderen Schale eine Quertheilung andeutungsweise erkennen lässt. Die breite, vordere Wulst zeigt mehr oder weniger deutlich einen vorderen, flachen und einen hinteren, gewölbten Theil, welcher letztere nach innen steil abfällt; sie hängt mit der die mittlere und hintere Wulst verbindenden Schalenerhebung mehr oder weniger deutlich zusammen. Sämmtliche Wülste sind granulirt. Zwischen dieser gröberen Granulirung findet sich noch eine äusserst feine, welche

von dicht gedrängten Körnchen gebildet wird. Diese feinere Granulirung ist nur bei starker Vergrößerung zu erkennen. Der Randsaum trägt zahlreiche feine Knötchen.

Die weibliche Form, welche bei Lau häufiger als die männliche aufzutreten scheint, ist von BOLL unter dem Namen *Beyrichia protuberans* beschrieben worden; sie ist, soviel ich beobachtet habe, durchschnittlich etwas kürzer als die männliche, entspricht übrigens vollkommen der von BOLL gegebenen Darstellung und Beschreibung. Bei zweischaligen Exemplaren zeigt die linke Schale am Ventralrande einen schmalen flachen Umschlag, welcher über den entsprechenden Theil der rechten Schale übergreift.

Neben der männlichen und weiblichen Form der *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL findet sich bei Lau noch eine dritte Form (Taf. II, Fig. 5) mit breiterer vorderer und hinterer und schmaler, gerade oder etwas schief gestellter, mittlerer Wulst. Die vordere Wulst zeigt bisweilen eine Längstheilung. Die Verbindung jener mit der hinteren und mittleren Wulst ist erheblich breiter als bei den männlichen Exemplaren der *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL. Am unteren Theile der hinteren Wulst tritt öfters eine flache, schräge Furche auf. Eine feinere und gröbere Granulirung ist mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Der Randsaum trägt feine, stachelartige Knötchen.

Diese *Beyrichia*, welche kleiner ist als die männliche Form der *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans*, der weiblichen jedoch an Länge nicht selten gleichkommt, halte ich wegen der allgemeinen Uebereinstimmung in den Umrissen und der Schalensculptur für die Jugendform der *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL.

Lau. — Schicht f.

9. *Beyrichia Klödeni* var. *bicuspis* MHH.

Taf. II, Fig. 6, 7.

Die breite hintere Wulst trägt am Dorsalende zwei Spitzen; quer über dieselbe zieht sich eine schräg nach dem Dorsalrande hin verlaufende, bogenförmig gekrümmte Furche, welche bisweilen mit einer anderen, zwischen den beiden Spitzen beginnenden und sich nach unten wendenden Furche zusammenfließt. Oberhalb jener schrägen Furche und mit ihr parallel laufend findet sich bisweilen noch eine zweite, aber weniger deutlich ausgeprägte Furche. Die mittlere Wulst ist elliptisch und mit der hinteren Wulst durch eine flache Schalenerhebung verbunden. Die vordere, ziemlich schmale, stark gekrümmte Wulst ist von der hinteren, bald mehr bald weniger deutlich durch eine flache Furche getrennt.

Bei Jugendexemplaren gehen beide ohne Trennung in einander über; sie sind granulirt. Der Randsaum ist mit feinen Knötchen verziert.

Das länglich viereckige Stück am Ventralrande des in Fig. 6 dargestellten Exemplares ist jedenfalls ein fremdartiger Bestandtheil, welcher durch Zufall mit der Beyrichien-Schale fest verkittet worden ist.

Quarnberget bei Slite. — Schicht h.

10. *Beyrichia Klödeni* var. *nodulosa* BOLL.

Taf. II, Fig. 8. 9.

Beyrichia nodulosa BOLL. a. a. O., p. 131, f. 6.

Bei dieser Varietät der *Beyrichia Klödeni* hängen alle drei Wülste am Grunde zusammen (Taf. II Fig. 8). Die hintere, breiteste Wulst läuft am Dorsalende in zwei Spitzen aus oder endigt daselbst stumpf. Etwas unterhalb ihrer Mitte befindet sich eine schräge Furche, welche sich ungefähr über die Hälfte der Wulst erstreckt. Die Verbindungsstücke zwischen den einzelnen Wülsten treten bald stärker bald schwächer aus der Schalenfläche hervor. Die vordere und hintere Wulst erscheinen, durch die Loupe betrachtet, deutlich granulirt, während bei der mittleren Wulst eine durch die Loupe erkennbare Granulirung nur wenig ausgebildet ist. Neben dieser gröberen Granulirung lässt sich bei stärkerer Vergrößerung noch eine von sehr feinen, dicht stehenden Körnchen gebildete Granulirung erkennen. Der Randsaum ist ganz oder theilweise mit perlartigen Knötchen verziert.

Beyrichia Klödeni var. *nodulosa* BOLL findet sich mit *Beyrichia Jonesii* BOLL etc. bei Slite (Österby-Strand) und bei Rute (Stormyr). — Schicht c.

Eine etwas abweichende Form (Taf. II Fig. 9) fand ich vergesellschaftet mit *Beyrichia Klödeni* M COY am Strande bei Fårösund. Bei der genannten Form zieht sich die tiefe Trennungsfurche zwischen der vorderen und mittleren Wulst weniger weit nach der Ventralseite hinab; dagegen trennt eine in der Verlängerung jener gelegene flache Furche oberflächlich die vordere Wulst von den beiden anderen Wülsten. Der Randsaum zeigt nur geringe Spuren von Knötchen. — Schicht c.

11. *Beyrichia tuberculata* SALTER.

Beyrichia tuberculata SALTER. Mem. Geol. Survey, vol. II, part. 1, p. 352, t. 8, f. 14, 15.

Schalen der *Beyrichia tuberculata* SALTER wurden vergesellschaftet mit *Beyrichia Klödeni* var. *bicuspis* MIHL, *Beyrichia*

Jonesii BOLL. zwei neuen unbeschriebenen *Beyrichia*-Arten etc. in der obersten Schicht h auf Quarnberget bei Slite gesammelt. Dieselben befinden sich im Reichsmuseum zu Stockholm.

12. *Beyrichia tuberculata* SALTER cf. var. *granulata* JONES.

Beyrichia Klödeni var. *granulata* JONES. Ann. and mag. of nat. hist. April 1886, p. 350, t. XII, f. 2.

Die auf einer Platte von Wisne myr bei Fardhem gefundene *Beyrichia*-Form stimmt mit der von JONES a. a. O. gegebenen Darstellung seiner Form mit angeschwollenem Ventralhöcker im Wesentlichen überein. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass bei der Form von Wisne myr die mittlere Wulst vollständig ausgebildet erscheint und die vordere Wulst mehr als bei der englischen Form hervortritt, weil der Ventralhöcker verhältnissmässig kleiner und weiter nach unten gerückt ist. Die hintere Wulst, reichlich doppelt so breit als die vordere, trägt am dorsalen Ende zwei Fortsätze wie die entsprechende Wulst der englischen Form.

Bei einem Exemplar ohne Ventralhöcker ist die eiförmige, mittlere Wulst an der Ventralseite nur durch eine flache Furche abgegrenzt, und die vordere Wulst ist verhältnissmässig breiter als bei dem Exemplar mit Ventralhöcker. Der Randsaum ist schmal und flach. Eine deutliche Granulirung konnte nicht festgestellt werden.

13. *Beyrichia Maccoyana* JONES.

Beyrichia Maccoyana JONES. Ann. and mag. of nat. hist. August 1855, p. 88, t. V, f. 14.

Findet sich vergesellschaftet mit *Beyrichia Lauensis* MIHL, *Beyrichia Buchiana* JONES, *Beyrichia Klödeni* M'COY var. etc. bei Lau.

Schicht f.

14. *Beyrichia Jonesii* BOLL.

Taf. II. Fig. 10—12.

Beyrichia Jonesii BOLL. a. a. O., p. 134, f. 8.

— — KRAUSE. a. a. O., p. 32 und 36.

— — KIESOW. Ueber silurische und devonische Geschiebe Westpreussens, p. 19.

— — F. ROEMER. Lethaea erratica, p. 131, t. X, f. 17a, b.

BOLL beschreibt diese Art im Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 1862, p. 134 folgendermaassen: „Alle drei Wülste hängen unten zusammen, und

der mittlere, kleinste, legt sich dicht an a an, während zwischen ihm und c ein Zwischenraum übrig bleibt; a und c sind granulirt, b ist glatt. Der Ventralrand ist mit feinen, ausstrahlenden Furchen geziert, welche sich aber nicht ganz bis zur äussersten Kante hin erstrecken.“

Diese Beschreibung, welche meines Wissens bis jetzt nicht angefochten ist, bedarf nach den von mir an zahlreichen Exemplaren angestellten Untersuchungen einer Abänderung. Die vordere und mittlere Wulst, letztere stets schief gestellt, hängen nämlich am Grunde nicht zusammen, sondern sie sind durch eine immer vorhandene schmale Furche, welche sich in ihrer Verlängerung über einen grossen Theil der hinteren Wulst erstreckt und dort sich nicht selten verbreitert, von einander abgetrennt.

Beyrichia Jonesii BOLL. der *Beyrichia Maccoyana* JONES am nächsten verwandt, hat annähernd halbkreisförmigen Umriss. Die grösste Höhe liegt jedoch nicht in der Mitte, sondern stets etwas weiter nach vorn. Die hintere, breiteste Wulst läuft bisweilen in eine kleine Spitze aus; sie hängt am Grunde mit der vorderen Wulst zusammen. Die mittlere, etwas schief gestellte Wulst, welche der vorderen an Breite gleichkommt oder etwas schmaler, selten breiter (bei einigen kleinen, anscheinend Jugend-Exemplaren von Österby-Strand bei Slite) ist als diese, legt sich dicht an die vordere Wulst an und wird am Dorsalende von ihr bisweilen hakenartig umfasst. Die ziemlich schmale, aber tiefe Trennungsfurche zwischen der vorderen und mittleren Wulst endet nicht unterhalb der letzteren, sondern zieht sich, sich weiter verschmälernd und verflachend um diese herum und erstreckt sich über einen grossen Theil der hinteren Wulst, woselbst sie sich nicht selten wieder verbreitert.

Die Schalenoberfläche lässt unter dem Mikroskop eine reichliche, sehr feine Granulirung erkennen; daneben tritt auf der vorderen und hinteren Wulst eine durch die Loupe erkennbare gröbere Granulirung auf. Letztere zeigt sich bei den von mir untersuchten gotländischen Formen weniger deutlich ausgeprägt als bei den zum Vergleiche herangezogenen Exemplaren aus der BOLL'schen Sammlung und solchen, welche in unserem sogen. Graptolithen-Gestein gefunden wurden; möglicherweise ist die Ursache hiervon in der grösseren Härte der gotländischen Gesteine, aus denen die Exemplare herausgeschlagen wurden, zu suchen.

Der am Vorder- und Hinterrande steil aufgerichtete, schmale, schneidenartig entwickelte, hohe Randsaum biegt sich an der Ventralseite mehr oder weniger stark nach unten herab. Zugleich

treten hier kurze, radial gestellte Furchen auf, welche aber die First des Randsaumes nicht erreichen.

Beyrichia Jonesii scheint auf Gotland eine weite Verbreitung zu haben; ich selbst habe diese Art in Skäret bei Ganarfve und auf Österby-Strand bei Slite (Schicht c) gefunden. Sie findet sich auch in der obersten Schicht h bei Slite auf Quarnberget vergesellschaftet mit *Beyrichia tuberculata* SALTER. *Beyrichia Klödeni* var. *bicuspis* MIHl etc. (auf Quarnberget wurden auch weibliche Exemplare der *B. Jonesii* gefunden) und bei Fröjel (Schicht c).

15. *Beyrichia Jonesii* var. *clavata* KOLMODIN.

Taf. II. Fig. 13.

Beyrichia clavata KOLMODIN. Bidrag till kännedom om Sverges siluriska ostrakoder, p. 18, f. 10.

Beyrichia clavata KOLMODIN ist jedenfalls nur eine Varietät der *Beyrichia Jonesii* BOLL. mit welcher sie auch durch Uebergangsformen verknüpft ist. Die Schalen der *Beyrichia Jonesii* var. *clavata* KOLMODIN sind im Allgemeinen gestreckter als diejenigen der *Beyrichia Jonesii* BOLL.; der Bauchrand springt an der höchsten Stelle der Schale mehr vor, und die Verbindung der hinteren Wulst mit der mittleren und vorderen Wulst ist auffallend schmaler als bei der typischen Form. Die mittlere Wulst, im Allgemeinen weniger schräg gestellt als bei *Beyrichia Jonesii*, ist meistens breiter als die vordere; letztere ist sehr häufig am Grunde durch eine schmale und flache Furche längsgetheilt. Die Fortsetzung der Trennungsfurche zwischen Vorder- und Mittelwulst zeigt sich bei wohl erhaltenen Exemplaren auf der Hinterwulst stets als ein verhältnissmässig breites, am Grunde derselben gelegenes Band. Die hintere Wulst trägt eine deutliche Spitze, welche ja auch, wie oben bemerkt, bei *Beyrichia Jonesii* BOLL nicht selten gefunden wird. Die Schalenoberfläche zeigt an einzelnen, vor Abreibung geschützten Stellen eine feine und Spuren einer gröberen Granulirung wie *Beyrichia Jonesii*. Der Randsaum trägt bei allen beobachteten Exemplaren, auch bei solchen, welche ziemlich stark abgerieben sind (die von mir genauer untersuchten sind lose im Strandschutt bei Djupvik in Eksta gefunden), an der Ventralseite kurze radial gestellte Furchen, welche die First des Randsaumes nicht erreichen.

Auch weibliche Exemplare wurden beobachtet.

Die von mir gegebene Darstellung der *Beyrichia Jonesii* var. *clavata* KOLMODIN weicht nicht unerheblich von dem von

KOLMODIN entworfenen Bilde ab, sodass ich die Notiz nicht für überflüssig halte, dass Herr Professor LINDSTRÖM mir beim Ueberreichen der vorstehender Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplare ausdrücklich bemerkte, dieselben wären *Beyrichia clavata* KOLMODIN.

Beyrichia Jonesii var. *clavata* KOLMODIN findet sich in dem südwestlichen Theile der Insel Gotland (Schicht c), z. B. in den unteren Schichten bei Wisby, bei Djupvik in Eksta und auch bei Fröjel, an letzterer Localität vergesellschaftet mit *Beyrichia Jonesii* BOLL und mit Uebergangsformen zwischen beiden.

2. Receptaculitidae und andere Spongien der mecklenburgischen Silurgeschiebe.

Von Herrn E. GEINITZ in Rostock.

I. Receptaculitidae.

Das Rostocker Museum besitzt eine Reihe von Receptaculitiden aus den untersilurischen „Backsteinkalk“-Geschieben, welche die neuerdings erschienenen eingehenden Beschreibungen jener eigenthümlichen Spongienformen von HINDE¹⁾ und SCHLÜTER²⁾ in einigen Punkten ergänzen und durch ihren eigenartigen Erhaltungszustand einige neue Gesichtspunkte über ihre Stellung liefern können.

Der Backsteinkalk ist bekanntlich in seiner ursprünglichen Form ein dichter bis sehr feinkörniger, blau-grauer, kieselhaltiger Kalkstein, der an seiner Oberfläche oder auch durch und durch bei der Verwitterung in ein poröses, gelblich kieseliges Gestein übergeht, welches den Angriffen der Salzsäure widersteht. Sein Kieselgehalt ist besonders günstig für die Conservirung seiner Versteinerungen in Kieselsäure (Chalcedon, Feuerstein, Hornstein) oder in Form von Abdrücken und Steinkernen; es können hierbei ferner die ursprünglich aus kohlen-saurem Kalk bestehenden organischen Theile in Kieselsäure umgewandelt, und umgekehrt die Kieselsäure durch kohlen-sauren Kalk verdrängt werden, welcher letzterer Vorgang bei den Spiculae von Spongien ja überhaupt eine häufige Erscheinung ist. Hierdurch entsteht ein Erhaltungszustand, der die ursprünglichen Verhältnisse gerade umgekehrt zeigt, also ursprünglich hohle Canäle als steinerfüllte, cylindrische Zapfen oder Stäbe, ursprünglich cylindrische Kieselnadeln, die später in kohlen-sauren Kalk umgewandelt wurden, jetzt als cylindrische Hohlräume in der Gesteinsmasse erscheinen lässt.

¹⁾ HINDE. On the structure and affinities of the family of the Receptaculitidae. Quart. Journ. Geol. Soc., London 1884, p. 795—849, pl. 36, 37.

²⁾ SCHLÜTER. Ueber *Scyphia* oder *Receptaculites cornu copiae* etc. Diese Zeitschr., 1887, p. 1—26, t. 1, 2.

Receptaculites aff. *Ischadites Koenigi* MURCH.

Es liegen neun meist recht gut conservirte Exemplare aus Backsteinkalk von Rostock, Wismar, Krakow, Sternberg, Lüningsdorf (Schmooksberg) vor.

In der Bezeichnungsweise und Synonymik bin ich der Arbeit von HINDE (l. c., p. 810, 836) gefolgt.

Wir finden zunächst an den Steinkernen und Abdrücken alle die von HINDE geschilderten Verhältnisse wieder: Auf den kugeligen oder cylindrischen Formen die Abdrücke der durchbohrten, im Quincunx stehenden rhombischen, an der unteren Spitze mehr hexagonalen Tafeln, auf ihrer Unterseite die vier rechtwinkligen, horizontalen Strahlen oder Spiculae, endlich die als hohle Canäle erscheinenden, weit nach dem Centrum durch die ausfüllende Gesteinsmasse reichenden verticalen Strahlen. Vergl. HINDE, l. c., t. 36, f. 1 a—d, 1 g—i, 1 b, k, m, o. Die Abdrücke der von den rhombischen Tafeln bedeckt gewesenen Aussenseiten zeigen die Formen, welche an *Coscinium proavus* EICHWALD (Urwelt Russl., II, p. 44, t. 1, f. 5) erinnern.

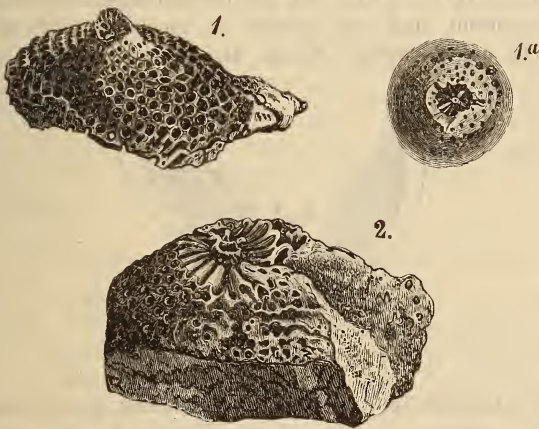
Von den sechs gut erhaltenen Stücken sind drei kleinere, ovalkugelige, resp. unregelmässig birnförmige Exemplare von Krakow, deren grösster Durchmesser 20 mm beträgt, ohne weiteres als *Ischadites Koenigi* MURCH. (HINDE, l. c., p. 836, vergl. auch die dortige Synonymik und Literatur) zu bestimmen.

Drei andere grössere Stücke, von der flach trichterförmigen Gestalt des *Receptaculites Neptuni*, zeigen in Grösse und Form von dieser allerdings auch sehr gestaltreichen Species einige Abweichungen und könnten auch bestimmt werden als *Ischadites tessellatus* WINCHELL et MARCY (HINDE, l. c., p. 839, WINCHELL and MARCY, Mem. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. I, 1866, p. 85, t. 2, f. 3); von dieser Form sagen bereits die ersten Autoren, dass sie vielleicht identisch ist mit *Isch. Koenigi*. Ferner zeigt sich eine bedeutende Aehnlichkeit mit der obersilurischen Form von *Receptaculites Jonesi* BILLINGS (Geol. Survey Canada. Pal. Foss., Vol. I, Montreal 1865, p. 385, f. 363, p. 389.)

Von den zahlreichen anderen Receptaculiten, die aus dem nordamerikanischen Silur insbesondere durch J. HALL bekannt geworden sind, weichen unsere Formen meist mehr oder minder ab. Da es sich meistens um unvollkommene Exemplare handelt, ist vielleicht das Verfahren HINDE's, als dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntniss entsprechend, gerechtfertigt, eine grosse Zahl unter- und obersilurischer Formen als Synonyme von *Ischadites Koenigi* MURCH. (HINDE) anzugeben und es wäre wohl angemess-

sen. auch unsere Formen vorläufig dieser allgemein verbreiteten und gestaltenreichen Species zuzurechnen.

Diese drei letzteren Exemplare zeigen deutlich (was auch bei den vorher genannten weniger auffällig zu beobachten ist) an ihrer unteren Spitze und im Innern eine bisher nicht bekannte Structur, welche die Gattung *Ischadites* mit *Receptaculites* vereinigen lässt. Während auf der oberen, breiten, abgebrochenen Seite nur die langen bis fast zur Mitte reichenden Kanäle der Verticalstrahlen zu beobachten sind und nur ein undeutliches centrales Loch erscheint, ist an der unteren verengten Spitze eine deutliche centrale Axe resp. ein centraler Cylinder vorhanden, bis an welchen die Strahlen und Canäle reichen, hier in quincunxialer Stellung befestigt. Zwischen den den Verticalstrahlen entsprechenden Canälen sieht man von jener Axe resp. von jenem Cylinder in quincunxialer Anordnung abgehend feine cylindrische Fäden, welche auf die Innenseite der äusseren Schale (Exorhin) stossen, und zwar deutlich zwischen die den Strahlen entsprechenden Löcher. (Vergl. Fig. 1, 1 a, 2.)

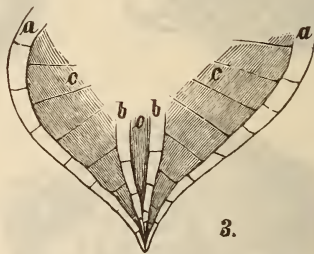


Diese Beobachtung zeigt, dass die Gattung *Ischadites* ebenfalls wie *Receptaculites* ein Endorhin besass, nur dass dieses an der einen, spitzen Seite des Trichters nicht nahe dem Exorhin lag, sondern einen cylindrischen Centralcanal bildete, der vielleicht an der Spitze in eine solide Spindel auslief. Dieser Centralcanal würde also das Aequivalent der inneren Hülle sein und somit auch die Gattungscharakteristik modificiren (vergl. HINDE, l. c., p. 815). Dass dieses Verhältniss bisher übersehen

wurde, ist durch den Erhaltungszustand jener Formen leicht erklärlich; es zeigt ja ein und dasselbe Stück die Erscheinung nur an der (unteren) Spitze, während es oben der HINDE'schen Beschreibung entspricht. Vergl. Fig. 1 b. Uebrigens beschreibt



Aehnliches schon BILLINGS an seinem *Rec. Jonesi* (l. c.), und betont, dass die „Schale“ an der oberen Wölbung dicker ist, als auf der flachen „Basis“-Seite. Mit den mecklenburgischen jedenfalls identisch sind die Fossilien, welche G. KARSTEN (Beitr. zur Landesk. d. Herzogth. Schleswig u. Holstein, I, 1, Kiel 1869, p. 8, t. I, 4; II, 6; XXV, 21) als *Receptaculites Bronni* EICHW. sp. α beschreibt und von welcher er gleichfalls die nahe Verwandtschaft mit *Ischadites Königi* MURCH. betont.



Die schematische Längsschnitt-Zeichnung Fig. 3 mag jenes Verhältniss erläutern: a die äussere Schale, Exorhin, bestehend aus den rhombischen Tafeln mit den centralen Verticalstrahlen und an ihren Ecken mit Poren, an welche sich (? häutige) Kanäle anschliessen, die zur Innenhülle laufen; b, Endorhin, von ähnlicher Structur, wahrscheinlich aber aus verschmolzenen Kalktafeln bestehend. Beide Lager in dem Backsteinkalk weggelaugt, als Abdruck und Steinkern, daher nur die innere Seite von a sichtbar, auf welche eine breite Steinmasse c folgt, der Sarcodemasse entsprechend, von Kanälen (= den Verticalstrahlen) durchzogen. Darauf folgt ein weiterer Hohlraum, dem Innenlager b entsprechend,

in welchem die cylindrischen, steinerfüllten Fäden zwischen den Kanälen von c stehen, dieselben treffen auf eine centrale (durchbohrte) Axe (unten), resp. (weiter oben) auf einen Centralcylinder.

In dem schwedischen und russischen Silur scheinen die Receptaculiten zu den selteneren Fossilien zu gehören, während aus den nordamerikanischen unteren wie oberen Schichten diese Formen in grosser Menge bekannt sind.

Cyclocrinus Spaski EICHW.

F. ROEMER. *Lethaea palaeozoica*, p. 292, t. 3, f. 21; *Lethaea erratica*, p. 55.

Häufig in Backsteinkalk, theils als Steinkern mit zapfenförmig nach innen tretenden, kurzen, hexagonalen Prismen, theils in Chalcedon versteinert; auch im jüngsten Oelandkalk.

Der Beschreibung ROEMER's ist nichts neues hinzuzufügen. Die sternförmigen Leistengruppen auf der Oberfläche mancher Stücke (besonders schön aus dichtem, violettem Kalkstein von Sylt) sind als die horizontalen Verzweigungen der Spiculae anzusehen.

Auch die apfelgrossen, vielleicht zu einer anderen Species gehörigen Formen, von EICHWALD (*Leth. ross.*, I, p. 434, t. 27, f. 7) und ROEMER (*Leth. errat.*, p. 56) als *Mastopora concava* beschrieben, finden sich sehr häufig sowohl im Backsteinkalk als auch in licht grau-blauem, porösem Kalk. Auch von diesen Formen scheinen einige mit weit nach innen laufenden Kanälen vorzukommen, doch ist hier leicht eine Verwechslung mit Calamporen möglich.

Coelosphaeridium cyclocrinophilum ROEM.

Während die vorigen typischen Formen im Innern hohl resp. von Gestein erfüllt erscheinen, bemerkt man an anderen, ihnen äusserlich gleichen, kugeligen Gebilden ein Weiterstrahlen der Kanäle oder Röhrenzellen bis zu einem nahe dem Centrum gelegenen Hohlkugelraum. (Vergl. ROEMER, *Leth. errat.*, p. 57, t. 3, f. 1. Vergl. auch *Cyclocystoides huronensis* BILLINGS, *Geol. Surv. Canada. Palaeoz. Foss.*, Vol. I, 1865, p. 393, f. 369!) Jedemfalls steht diese Form der vorigen Gattung ausserordentlich nahe; die bei *Cyclocrinus* kurzen, hexagonalen Prismenzellen sind hier stark verlängert und laufen nach einem inneren Lager. Nur beim Durchschlagen verkieselter Exemplare und in den Backsteinkalk-Steinkernen kann man daher jene äusserlich gleichen Gestalten unterscheiden, welche sich ähnlich zu einander verhalten wie *Ischadites* zu *Receptaculites*.

Alle der *Hindia fibrosa* HINDE (*ROEMER, Leth. errat.*, p. 63,

t. 4, f. 17; Sil. Tennessee. p. 20, t. 2, f. 2. RAUFF, Sitzungsber. Niederrh. Ges., Bonn 1886) ähnlichen Formen aus dem obersten grauen Ölandkalk und Backsteinkalk erwiesen sich durch ihre deutliche Quertäfelung als *Monticulipora petropolitana*, *Calamopora fibrosa* Go.

II.

Astylospongia praemorsa GOLDF. sp.

Zahlreiche lose Exemplare aus den verschiedenen Gegenden des nördlichen und mittleren Mecklenburg. darunter zwei mit ansitzendem. gelblich grauem, ähnlich dem Backsteinkalk porös verwittertem obersilurischem Kalkstein (Original zu MARTIN, Arch. Nat. Meckl., 1878, 31. p. 3). Auch in den Varietäten, welchen die obere Abstumpfung und Vertiefung gänzlich fehlt, von kugliger Gestalt, nach ROEMER (Leth. pal., p. 308) zu dieser Species gehörig, durch VON QUENSTEDT (Petref. Deutschl., V, p. 555, t. 141, f. 4) als *Siphonia juglans* erwähnt, bei KLÖDEN (Verst. d. Mark Brandenb., p. 270, t. 4, f. 3) als *Siph. edita* aufgeführt.

Astylospongia pilula ROEM.

ROEMER, Sadewitz, p. 12, t. 3, f. 4.

Auch von dieser Form liegen mehrere theils glatte, theils von Kanalründungen durchbohrte Exemplare vor. mit dem charakteristischen radiären Bau der Kanäle und den schönen Hexactinellidensternen. Die einfache radiäre Kanalanordnung unterscheidet die Form von *A. praemorsa* var. *edita* und bedingt eine Annäherung an *Hindia*.

Astylospongia diadema KLÖDEN.

- KLÖDEN, 1834. Verstein. d. Mark Brandenb., p. 270, t. 4, f. 4.
 = *A. incisolobata* F. ROEMER, 1848, N. Jahrb. f. Min., p. 685. —
 Silurfauna Tennessee, p. 11, t. 1, f. 3. — Silurgeschiebe v.
 Sadewitz, p. 13, t. 2, f. 4.
 = *A. incisa* F. ROEMER, 1861. Silurgeschiebe v. Sadewitz, p. 13,
 t. 2, f. 5.
 = *A. Wiepkeni* MARTIN, 1878. Arch. Nat. Meckl., 31, p. 15, t. 1, f. 1.

Von Krakow und anderen Orten in mehreren losen Exemplaren. Durch 6 — 11, meist 6 breite Lappen ausgezeichnet, welche durch zwischenliegende Furchen gebildet werden, die von oben nach unten laufen, entweder bis ganz unten, oder auch einen unteren furchenfreien Raum lassend und in dieser Beziehung Uebergänge zu tief gefurchten Formen von *A. praemorsa* zeigend. Oben meist ohne Concavität, zuweilen jedoch auch mit solcher und hierin ebenfalls beide Varietäten von *praemorsa* nachahmend.

Wie diese meist mit groben und feineren Kanalausmündungen, oder auch mit scheinbar glatter Oberfläche. Im Querbruch mit den radiären Kanälen und ausgezeichneten Hexactinellidensternen.

In Anbetracht der Variabilität der äusseren Form müssen die beiden ROEMER'schen Arten und die auf ein einziges, nicht durchschlagenes Exemplar begründete MARTIN'sche Species zusammengezogen werden; der KLÖDEN'sche Name hat die Priorität.

Astylospongia castanea ROEM.

ROEMER, Sadewitz, p. 12, t. 3, f. 3.

Genau mit der Beschreibung und Abbildung übereinstimmend liegt ein kugeliges Exemplar von Krakow vor, ein anderes in weisslichem Hornstein erhaltenes von der Insel Pöel zeigt die bei ROEMER vermissten Mündungen der grösseren radiären Kanäle an der Oberfläche zwischen und auf den eigenthümlichen Tuberkeln. Auch hier liegt also nur ein verschiedener Erhaltungszustand vor, der nicht zur Abtrennung von Species zu benutzen ist.

Aulocopium aurantium und *gotlandicum* sind nur in wenigen Exemplaren vorhanden; einige andere Spongien aus dem grauen Kalkstein sind zu unbedeutend für eine nähere Bestimmung. Von Stur im südlichen Mecklenburg, wo eine grosse Menge obersilurischer Korallen gefunden werden, liegt ein ausgewittertes Exemplar einer schönen Spongie vor, mit noch anhaftendem Gotländer Korallenkalk, die Aehnlichkeit mit der kürzlich von ROEMER¹⁾ mitgetheilten *Trochospongia* hat; nur verlaufen ihre radialen Reifen derber und unregelmässiger, auch fehlen die punktförmigen Vertiefungen. Gewebe ist nicht erkennbar. Das Fossil ist theilweise silicificirt.

¹⁾ N. Jahrbuch f. Mineral., 1887, II, p. 174, t. 6.

3. Ueber einige Cephalopoden aus dem Röth und unteren Muschelkalk von Jena.

Von Herrn RICHARD WAGNER in Zwätzen bei Jena.

Hierzu Tafel III bis V.

Beneckeia tenuis v. SEEBACH.

Taf. III, Fig. 1—5; Taf. IV, Fig. 5 u. 5a; Taf. V, Fig. 2.

In Band 31, Jahrg. 1879, p. 273—275 dieser Zeitschrift gab Herr ECK eine sehr genaue Beschreibung von *Ammonites Buchi* v. ALB. und führte auf Grund derselben den Nachweis, dass der von Herrn F. RÖMER¹⁾ als *Ammonites Buchii* v. ALB. abgebildete Ammonit aus Röthdolomit von Lenzin in Oberschlesien sich von den typischen Vorkommen dieser Art aus unterem Muschelkalk unterscheidet „durch beträchtlichere Breite der Loben, geringere Breite der Sättel und die Form des Siphonals.“ Neuerdings hat Herr v. MOJSISOVICS²⁾ die beiden „bisher gewöhnlich unter der Bezeichnung *Ammonites (Goniatites, Ceratites) Buchi* v. ALB. zusammengefassten Formen“ des Röth und des Muschelkalks der germanischen Trias einer weiteren Besprechung unterzogen und, an der Hand genauer Lobenzeichnungen von Vorkommen aus dem Röthdolomit von Plaza im Krakauischen, erwiesen, dass die beiden schon durch das Lager geschiedenen Formen auch spezifisch verschieden seien und dieselben als *Beneckeia tenuis* und *B. Buchi* seiner Gattung *Beneckeia* zugetheilt, die sich durch die hochmündige, scharf gekielte, flache Scheibenform des Gehäuses an die in dem oberen Muschelkalk der Alpen zuerst auftretende Gattung *Longobardites* E. v. Mojs. der Familie der Pinacoceratiden v. Mojs. anreihet.

Wenn der Verfasser dieser Notizen nochmals auf die beiden Formen der Gattung *Beneckeia* zurückkommt, nachdem über dieselben die Akten als geschlossen gelten können, so geschieht dies,

¹⁾ F. RÖMER. Geologie von Oberschlesien, 1870, t. 10, f. 14.

²⁾ E. MOJSISOVICS v. MOJSVÁR. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien 1882, Bd. X, p. 183—184, t. 61, f. 9 u. 10.

weil er in den letzten Jahren aus dem Röth und Muschelkalk der hiesigen Gegend ein Material zusammengebracht hat, das einestheils die früher über diesen Gegenstand gesammelten Beobachtungen bestätigt, anderentheils aber auch dieselben zu ergänzen geeignet ist, besonders betreffs der *Beneckeia tenuis*, von der bis jetzt, meines Wissens, nur ziemlich vereinzelt Material aufgefunden worden ist. Auf die Literatur näher einzugehen, halte ich nach der a. a. O. dieser Zeitschrift von Herrn Eck gegebenen umfassenden Uebersicht nicht mehr für geboten.

Die Gehäuse der *Beneckeia tenuis* sind sehr flach scheibenförmig, hochmündig und sehr eng genabelt. Die Windungen laufen am Aussentheil in eine messerscharfe Kante aus. Die inneren Windungen sind von den nächstfolgenden vollständig umschlossen. Die grösste Dicke an der Mündung liegt ungefähr in der halben Höhe. An sämmtlichen mir vorliegenden Steinkernen fehlt jegliche Andeutung einer Sculptur des Gehäuses. Keines der Stücke ist vollständig erhalten. Es sind vielmehr nur Bruchstücke des gekammerten Theiles und der Wohnkammer, zeigen aber die Loben in ausgezeichneter Schärfe und Erhaltung und erreichen aussergewöhnliche Dimensionen. Herr v. Mojsisovics, dem ich das zuerst von mir aufgefundene Exemplar zur Ansicht übersandte, hatte die dankenswerthe Gefälligkeit, mir über dasselbe Nachstehendes mitzutheilen: „Prächtiges, aussergewöhnlich grosses Exemplar, welches eine gute Abbildung verdient. Die Loben stimmen mit der von mir publicirten Zeichnung im Ganzen gut überein, doch sind die Hilfsloben besser individualisirt, was mit den bedeutenden, von diesem Exemplar erreichten Dimensionen zusammenhängt.“

Loben. In Bezug auf die Lobenstellung liess sich ermitteln, dass die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung den zweiten Lateralsattel der nächstfolgenden Windung schneidet (Taf. V, Fig. 2). Ausserhalb der Projectionsspirale liegen daher 3 Hauptloben: der Externlobus und 2 Seitenloben. Die Lobenlinie besitzt ausserdem 1 bis 3 Hilfsloben. Die innere Einbiegung des sehr breiten Externlobus ist bei dem Taf. III, f. 3 dargestellten Exemplare am schmalsten und tiefsten, bei Fig. 1 u. 2, Taf. III dagegen flacher und der Lobus bis zum Aussentheil 5,3 mm breit. Aus der inneren Einbiegung erhebt sich der durch den Aussentheil halbirt und hier etwas eingesenkte Medianhöcker. Derselbe verläuft entweder mit einfacher Aufbiegung bogenförmig zum Aussentheil und verhält sich daher fast wie ein Sattel (Taf. III, Fig. 4 c); dies ist der seltenere Fall. In den häufigeren Fällen biegt er sich ausserhalb des inneren Lobenflügels wieder rückwärts, auf diese Weise eine neue Vertiefung bildend und einen

neuen Sattel abspaltend. An dem kleineren Stücke (Taf. IV, Fig. 5 a) ist diese neue Vertiefung besonders bemerkbar. Man kann dieselbe, wie Herr v. Mojsisovics, a. a. O., p. 184 ausgeführt hat, für beginnende Adventivloben halten. Dass *B. tenuis* aber wirkliche Adventivloben erwirbt, beweisen die Taf. III, Fig. 3 und 5 dargestellten Stücke. Bei Taf. III, Fig. 3 sind 2 deutliche Adventivloben vorhanden, ein seichter äusserer und, durch einen breiten Sattel von ihm getrennt, ein schmaler tieferer, innerer. Fig. 5 dagegen zeigt, wie sich in den Medianhöcker noch zwei flache Biegungen einsenken, wodurch die innere Biegung des Externlobus zum dritten Adventivlobus wird. Das Auftreten von Adventivloben bringt *B. tenuis* in nahe Beziehung zu der Gattung *Longobardites* v. Mojs., speciell zu *L. brequazzanus*¹⁾ aus der Zone des *Ceratites trinodosus* des oberen alpinen Muschelkalkes, der zu zwei Seiten- und drei Hilfsloben auch zwei Adventivloben erwirbt. Auch die Gattung *Carnites* v. Mojs. aus der Zone des *Trachiceras Aonoides* der Karnischen Stufe kann zum Vergleiche herbeigezogen werden. Bei *Carnites floridus* (Wulfen) E. v. Mojs. entwickeln sich im späteren Entwicklungsstadium Adventivloben, in dem sich ein weiterer Sattel vom Medianhöcker loslöst, wodurch der frühere Externlobus zum zweiten Adventivlobus wird²⁾. — Die Lobenlinie verläuft zuerst geradlinig, wendet sich aber vom ersten Hilfslobus an stark nach rückwärts, bildet daher einen nach vorn convexen Bogen, in dem die Hilfsloben gegen die Naht hin geneigt sind. Die Suturen stehen ziemlich gedrängt. Bei einem Stücke, das fast einen halben Umgang umfasst, kommen auf 83 mm Länge des Aussentheils 25 Kammern. Das RÖMER'sche Exemplar von Lendzin zählt auf einen halben Umgang 27 Kammern.

Der erste Seitenlobus ist breiter als der zweite. Der erste Lateralsattel ist um ein Geringes schmaler als der Aussensattel und der zweite Lateralsattel. Der erste Seitenlobus ist mindestens ebenso breit oder breiter als die ihn begrenzenden Sättel, und schon hierin liegt ein durchgreifender Unterschied gegen *B. Buchi*. Bei Fig. 2, Taf. III beträgt z. B. die Breite eines ersten Laterallobus 6 mm, die des ersten Lateralsattels 5 mm, also 1 : 0,83. Bei Fig. 3, Taf. III misst die Breite eines ersten Laterallobus 5,4 mm, die des ersten Lateralsattels 4,6 mm, also Verhältniss 1 : 0,85. Der zweite Seitenlobus ist merklich schmaler als der erste. Die Seitenloben sind durchgängig breiter als tief, und auch dies scheidet *B. tenuis* scharf von *B. Buchi*, deren Loben die Tendenz zeigen, sich im Grunde zu

¹⁾ v. MOJSISOVICS, a. a. O., p. 185, t. 52, f. 2.

²⁾ Ibidem, p. 229, t. 50, f. 5—8; t. 51, f. 1—8.

erweitern, resp. sich an ihrem vorderen Ende einzuschnüren. Bei Fig. 1, Taf. III ist z. B. ein erster Laterallobus 5,3 mm breit und nur 3,5 mm tief. — Die Wände der Sättel fallen nach der Basis der Seitenloben steil ab, während die Basis eine flache Mulde bildet. Die Sattelwände benachbarter Lobenlinien nähern sich daher einander, und die beiden Seitenloben haben die Form von Kesseln mit steilen Wänden und flacher Basis. Die beiden folgenden Hilfsloben, obwohl flacher und schmaler, ahmen die Conturen der Lateralloben nach. Der bei dem grossen Exemplar (Taf. III, Fig. 1) noch zur Ausbildung gelangte dritte Hilfslobus ist flach und weit gedehnt. Bei kleineren Exemplaren (Fig. 4 c, Taf. III) ist bis zur Naht nur ein Hilfslobus zur Ausbildung gelangt. Bemerkenswerth erscheint es, dass bei einem kleineren, mit einem Theil der Wohnkammer erhaltenen Stück (Taf. IV, Fig. 5 a) sich aus dem fast geradlinig verlaufenden Grunde des zweiten Seitenlobus ein flacher Höcker erhebt. Man könnte die flachen Vertiefungen zu beiden Seiten dieses Höckers für den Beginn von Zähnelung des Lobengrundes ansehen.

Das von F. RÖMER a. a. O. abgebildete Exemplar von Lenzin trägt ebenfalls 6 Loben auf den Seiten, die sich wie hier vertheilen würden auf einen Extern-, zwei Lateral- und zwei Hilfsloben. Es würde sich von den hiesigen Vorkommen nach der gegebenen Zeichnung nur unterscheiden durch die auffallende Breite der inneren Ausbiegung des Externlobus, die der des ersten Laterallobus gleichkommt, im Uebrigen aber mit der einfachen Aufbiegung des Medianhöckers sich anreihen an meine Fig. 4 c, Taf. III. Sehr gut stimmen die Loben der hiesigen Exemplare überein mit den von v. MOJSISOVICZ a. a. O., t 61, f. 9 u. 10 gegebenen Lobenlinien von Exemplaren aus Röthdolomit von Plaza bei Krakau, die auf den nur 16 mm hohen Windungen auch ausser dem Externlobus 2 Lateral- und 1 oder 2 Hilfsloben tragen. Die Loben und die Sättel greifen nicht mit ihrer vollen Wölbung durch die Windungsebene hindurch. Wenn man eine Kammerwand so orientirt, dass die Basis der Loben nach oben, die Vorderseite der Sättel also nach unten gerichtet ist, so erscheint das Querprofil der Lobenbasis als eine Mulde, das der Sättel als ein nach oben convexer Bogen, durch deren tiefsten, bezüglich höchsten Punkt die Medianebene der Windung hindurchgeht. Die Lobenlinie muss demnach die Medianebene als eine flach gewellte Linie schneiden, an der drei flache, weit gespannte Einbiegungen an die ehemaligen drei Hauptloben erinnern. Nur die oberste dieser drei Depressionen wird ausgeprägter erscheinen, weil die hier durchgreifende innere Einbiegung des Aussenlobus bei der sehr geringen Breite der Kammerwand eher zur Geltung

kommt. Dies wird ungefähr dem Bilde entsprechen, wie es v. SEEBACH von den Loben seines *Goniatites tenuis* gegeben hat¹⁾, dessen Seitenansicht wohl mit der Medianebene der Windung zusammenfällt. Ein von Herrn KALKOWSKY neuerdings in dem Gypsbruch am Thalstein bei Jena aufgefundenes und mir mit dankenswerther Gefälligkeit zur Untersuchung überlassenes, mit Wohnkammer und dem gekammerten Theile erhaltenes Exemplar, dessen Steinkern aus Fasergyps besteht, zeigt in Folge seines Erhaltungszustandes sehr instructiv diese welligen Durchschnittlinien der Kammerwände auf der Medianebene mit Ausnahme der Gegend des Externlobus, die weggebrochen ist. Unterhalb der Seitenloben wird sich die Wellenlinie einfach nach rückwärts wenden, da die Hilfsloben nur auf kurze Strecken in die Kammerwand eingreifen. Die Kammerwand von *B. Buchi* weist ähnliche Verhältnisse auf, indem hier auch nur die Extern- und zwei Seitenloben tief genug greifen, um bei starker Abreibung des Fossils noch erkannt zu werden. Unter diesen drei flachen Mulden ist bis zum Nabel auch nur eine nahezu ganzrandige Linie zu verfolgen. Es ist daher nicht gut möglich, an solchen fast bis zur Medianebene abgeriebenen Stücken die beiden Arten zu unterscheiden. Daraus erklärt es sich, weshalb dieselben so lange unter einem Namen vereinigt gewesen sind. Noch neuerdings hat Herr NÖTLING²⁾ einen ähnlichen Erhaltungszustand von *B. Buchi* als beweisend für die Identität des *Goniatites tenuis* mit dem *Ammonites Buchi* erachtet, und auch der Verfasser dieser Notizen hat in einer brieflichen Mittheilung in Jahrg. 1885, 3. Heft dieser Zeitschrift *B. tenuis* noch als *B. Buchi* aufgeführt.

Unmittelbar über dem Innenrande des Medianhöckers des externen Lobus wird die Kammerwand von dem kreisrunden Siphon durchbohrt. Bei dem Taf. V. Fig. 2 dargestellten Stücke liegt er 2 mm unterhalb des Aussentheils, ist deutlich gegen die Kammerwand abgegrenzt und bildet eine Röhre von 1,3 mm grösstem Durchmesser.

Dimensionen: Die nachstehenden Maasse beziehen sich nur auf die Höhe von gekammerten Windungen, die nahe der Wohnkammer gelegenen Partien des Gehäuses entstammen. Die Höhe der Windung bei No. I ohne Externlobus 50 mm. incl. desselben ca. 53 mm, No. II u. III (Taf. III. Fig. 1 u. 2) je 44 mm. No. IV 27 mm. Bei dem Exemplar von Lenzin misst die gekammerte Windung am Anfang der Wohnkammer 30,5 mm, bei den erwähnten Exemplaren von Plaza 16 mm. — Die vorliegen-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 13, t. 15, f. 11.

²⁾ Ibidem, 1880, Bd. 32, p. 332.

den Stücke übertreffen demnach alle bis jetzt beschriebenen durch ihre bedeutenden Dimensionen. Das vollständige Gehäuse zu No. I muss excl. Wohnkammer schon einen Durchmesser von ca. 94 mm, incl. Wohnkammer aber von ca. 135 mm besessen haben.

Anzahl der untersuchten Exemplare und Vorkommen: Aus gelblichem Röthdolomit von Kunitz bei Jena: 8, aus grünlich grauem Röthdolomit am Wege von Camsdorf nach dem Hausberg bei Jena 1, aus der Muschelbreccie im Gypsbruche beim Thalstein unweit Jena 2 Exemplare.

Lager: Das oberste Glied des Buntsandsteins, der Röth, ist bei Jena in zwei petrographisch ziemlich scharf geschiedene Regionen gegliedert, die untere des Gypses, am Westabhange des Hausberges mit 56 m, und die obere der Mergel, an derselben Localität mit 95 m Mächtigkeit. Die obere Grenze der Gypsregion kennzeichnet sich durch ein System von hellen, grünlichen Mergeln und Letten mit eingelagerten dünnen Bänken von grünlichen, gelben, harten oder mürben Sandsteinen, Muschelbreccien mit *Myophoria fallax*, hartem und mürbem Dolomit mit vielen Fossilien, darunter *Rhizocorallium Jenense* ZKR. Dieser Zone gehört das Lager von *B. tenuis* an. In einem Hohlweg östlich von Kunitz liegen von unten nach oben:

Sohle; grüne Mergel;

10 cm Dolomitbank, durch Verwitterung gelb, sonst hart und grünlich mit *Beneckeia tenuis*, *Myophoria elongata* in grossen Steinkernen, *Myophoria fallax*, *Pecten tenuistriatus*. Fischzähne: *Acrodus lateralis*, Zahn von *Nothosaurus*; Schuppen vom Typus des *Gyrolepis Albertii*;

ca. 1 m plattige, mürbe, glimmerhaltige Sandsteine, grünlich grau, mit Saurierknochen (ein Gliedmaassenknochen und eine kleine Rippe) und nicht bestimmbaren Steinkernen von Conchylien;

Gelber, mürber Sandstein;

Braunrother Mergel auf der Höhe eines Plateaus, auf welchem der Hohlweg in den von Kunitz nach Lasan führenden Fahrweg einmündet. Längs des letzteren, der sanft ansteigt, noch mehrfach plattige Sandsteine und fossilreiche, mürbe Dolomite mit *Myophoria fallax*, *Modiola triquetra*, *Myoconcha gastrochaena* GIEB. sp., *Myoconcha Goldfussi* DKR. sp., *Gervillia socialis*, *G. mytiloides*, *G. costata*, *Monotis Albertii*, *Pholadomya musculoides*, *Cucullaea nuculiformis* ZKR., *Nothosaurus*, ein Oberschenkel. — Dann die braunrothen Mergel der Mergelregion.

Das Lager von *Beneckeia tenuis* ist also in der Gegend von Jena der untere Röth.

Beneckeia Buchi v. ALB.

Taf. IV, Fig. 1—4a; Taf. V, Fig. 3—5.

Die Gehäuse sind ebenfalls flach scheibenförmig, hochmündig, mit scharfem Aussentheil, sehr eng genabelt und stimmen in ihrer äusseren Gestalt mit der vorigen Art überein. Die Wohnkammer umfasst einen halben Umgang. Zwei Stücke (Taf. V, Fig. 3) sind bis zum Mundrande erhalten. Derselbe wendet mit einer nach vorn concaven Ausbuchtung nach vorn und dann von der Mitte der Seitenflächen ungefähr an nach rückwärts. Die grösste Dicke der Windungen liegt wenig oberhalb der Mitte. Der Mundrand biegt sich ausserdem, wie an einem 79 mm Durchmesser haltenden Stück von Dornburg zu sehen ist, bis zur Mitte der Seite lippenförmig aufwärts. Auch an dem Fig. 3, Taf. V dargestellten Stück, das in der Nähe des Nabels nicht ganz vollständig ist, beobachtet man die Andeutung einer solchen Aufbiegung. Es erinnert dies an den bei v. Mojsisovics a. a. O., t. 52, f. 1 abgebildeten *Longobardites breguzzanus* v. Mojs. An einem Abdruck der Wohnkammer waren flache Faltenrippen in ihrem unteren Verlauf zu beobachten, wo sie einen nach vorn concaven Bogen bildeten, an einem fast die ganze Wohnkammer umfassenden Steinkern von 35 mm Durchm. die oberen Theile von 9 flachen Faltenrippen, die rückwärts gegen den Aussentheil geschwungen waren. Es scheinen sich also auf der Wohnkammer flache Faltenrippen entwickelt zu haben, deren Verlauf dem Mundrande parallel war.

Loben. Ueber die Terminologie der Loben für die Familie der Pinacoceratiden sagt Herr v. Mojsisovics a. a. O.; p. 182: „Was die Terminologie der Loben betrifft, so ist für dieselbe einzig und allein die Projectionsspirale der vorhergehenden Windung maassgebend. Als letzter Seitenlobus gilt derjenige, welcher in oder ausser die Projectionsspirale fällt.“ Auf Grund dieser Anschauung kann man entgegen der älteren Auffassung, die nur zwei Seitenloben gelten liess, von drei oder mehr Seitenloben sprechen. Bezüglich der *B. Buchi* sagt Herr v. Mojsisovics a. a. O., p. 184, dass es wünschenswerth sei, an geeigneten Exemplaren das Verhältniss der Loben zu der Projectionsspirale zu untersuchen, da es nicht unmöglich sei, „dass der erste der bisher zu den Hilfsloben gerechneten Loben sich als dritter Laterallobus erweisen könnte.“ — Das mir vorliegende Material hat eine Untersuchung dieser Verhältnisse gestattet. Ich gebe das Resultat meiner Beobachtungen in nachstehender Tabelle, wobei bemerkt wird, dass die Reihenfolge der Nummern ihrer Annäherung an die Wohnkammer entspricht.

No., Fundort.	Die Projectionsspirale schneidet:	Zahl der Loben ausserhalb d. Projectionsspirale.	Höhe der Windung. Bemerkungen.
No. 1. Viehtreibe bei Zwätzen. Taf. V, Fig. 4a u. b.	den 3. Lateralsattel nahe der Aussenwand,	3	32 mm. Lobenstück von 8 Kammern.
No. 2. Taf. V, Fig. 5. Kleiner Heiligenberg bei Zwätzen.	den 3. Lateralsattel in der Mitte,	3	Lobenstück.
No. 3. Rosenthal bei Zwätzen.	den 3. Lateralsattel im unteren Drittel,	3	32 mm. Lobenstück.
No. 4. Dornburg.	die Innenwand des 3. Lateralsattels.	3	32 mm. Durchschn., beobachtet an der 8. Kammer vor der Wohnkammer. Durchm. 79 mm.

Es bestätigt sich also die Vermuthung des ausgezeichneten Forschers, dass *Beneckeia Buchi* drei Seitenloben besitzen möge. Ferner ergibt sich aus der Tabelle, dass mit dem Wachstum des Gehäuses die Projectionsspirale weiter nach innen herabrückt, resp. die Windungen sich höher herausheben.

Die Lobenlinie besteht auf den Seiten aus dem Externlobus, drei Seitenloben und einer Reihe von Hilfsloben, die wohl die Zahl 7 erreichen kann. Beobachtet wurden 2 bis 5 Hilfsloben. Unter der Naht folgt eine Anzahl von inneren Loben, von denen im Maximum sechs beobachtet wurden, deren Zahl sich aber, da der letzte von ihnen immer noch eine gewisse Strecke vom Nabel entfernt liegt, bis auf acht steigern dürfte. Zuletzt der flach trichterförmige Innenlobus. Die Lobenlinie verläuft bis zur Naht geradlinig oder in einem nach vorn convexen Bogen. Die Figuren 1 und 3, Taf. IV zeigen solche Extreme, die durch Zwischenglieder verbunden sind. Fig. 3 ist ausserdem dadurch bemerkenswerth, dass es trotz seiner Grösse nur zwei Hilfsloben aufweist und dass der Aussensattel bei ihm sehr weit vorspringt. —Die Lobenlinien stehen entfernter oder gedrängt, in welchem Falle oft die benachbarten Sättel in einander greifen. Einige Angaben mögen diese Verhältnisse illustriren. Die Maasse für

die Windungshöhen beziehen sich auf das Ende der gekammerten Windung gegen die Wohnkammer. Nur bei Taf. IV, Fig. 2 ist es nicht sicher, ob dieses Stück dem unmittelbar hinter der Wohnkammer gelegenen Theil der Windung entstammt.

Es zeigten

a. auf einen ganzen Umgang:

Kammern.

No. 3, ohne Wohnkammer, ca. 32 mm Windungshöhe ca. 41, Fig. 1, Taf. IV. Wohnkammer $\frac{1}{4}$ Umgang. 35 mm desgl. ca. 32, Fig. 3, Taf. IV, Wohnkamm. $\frac{1}{4}$ Umg., ca. 38,5 mm desgl. ca. 43, Fig. 3, Taf. V, Wohnkamm. $\frac{1}{2}$ Umg., ca. 23 mm desgl. ca. 22.

Das von DUNCKER¹⁾ abgebildete Exemplar von Wogau bei Jena enthält auf einen Umgang, bei dem die Wohnkammer ca. $\frac{3}{8}$ Umgang beträgt, ca. 37 Kammern.

b. auf Theile eines Umganges

(Fig. 1 noch einmal zum Vergleich herangezogen).

	Windungshöhe	Länge	Kamm.
Fig. 2, Taf. IV	36 mm	auf 67 mm:	22.
Fig. 1, Taf. IV	35 mm	auf 65 mm:	16,
No. 10	37,5 mm	auf 47 mm L. 14 K.,	auf 67 mm: ca. 20,
No. 7	29,8 mm	auf 54 mm L. 18 K.,	auf 67 mm: ca. 22,
No. 11	29 mm.	auf 51 mm L. 16 K.,	auf 67 mm: ca. 21.

Der Externlobus ist in seiner Breite wechselnd, bei Fig. 2 u. 3, Taf. IV z. B. breit²⁾, bei Fig. 5. Taf. V u. Fig. 4. Taf. IV dagegen auffallend schmal. Seine innere Einbiegung ist gerundet und erstreckt sich schief nach unten. Ausserhalb derselben geht die Lobenlinie entweder mit einfacher Aufbiegung nach dem Aussentheil, sich in der Nähe desselben wieder kaum merklich nach rückwärts wendend, oder sie bildet eine nochmalige flache Einbiegung, bevor sie den Aussentheil erreicht (Taf. IV, Fig. 3 u. 2). An sechs von mir untersuchten Stücken war diese zweite externe Einbiegung des Medianhöckers, wenn auch nicht an allen in gleicher Weise ausgebildet, zu constatiren, an fünf dagegen nicht. Bei manchen dieser letzteren scheint aber der Erhaltungszustand Ursache des Fehlens jener Einbiegung zu sein. Man kann also wohl auch von *B. Buchi* behaupten, dass sie zwei Adventivloben erwirbt, von denen der innere der tiefste ist.

¹⁾ Palaeontographica, Bd. 1, 1851, p. 335—336, t. 32, f. 3.

²⁾ Der Externlobus erscheint bei Fig. 2 auf der bis zu dem Pfeile reichenden Strecke auf der Zeichnung verschmälert in Folge Verdrückung und Abreibung des Aussentheils.

Der Aussensattel ist der breiteste und höchste. Bei Fig. 3, Taf. IV ragt er weit über den Externlobus vor, sodass seine Aussenwand die innere Einbiegung dieses Lobus berührt. Bei Fig. 1, Taf. IV sind die Wände dieses Sattels von ungefähr gleicher Höhe. Der erste Lateralsattel ist breiter oder auch schmäler als der zweite Lateralsattel und ragt am weitesten vor. Bezüglich der zwei ersten Seitenloben fällt es auf, dass manche Stücke sich durch tiefe und schmale, andere wieder durch flachere und breitere kennzeichnen. Die Fig. 1 u. 2, Taf. IV gehören der letzteren, Fig. 3, 4, Taf. IV und Fig. 3 u. 5, Taf. V der ersteren Varietät an. Wenn einestheils das Verhältniss von Breite zu Tiefe der beiden ersten Seitenloben Schwankungen unterworfen ist, so bleibt doch die Breite der Loben hinter der der Sättel zurück, obwohl auch hier kein feststehendes Verhältniss sich nachweisen lässt. Das letztere bewegt sich bezüglich des ersten Seitenlobus und ersten Seitensattels zwischen den weiten Extremen von 1 : 1,4 und 1 : 4,2. Ferner ist es für die beiden ersten Seitenloben bezeichnend, dass in den meisten Fällen die Tiefe die Breite übertrifft, dass in den selteneren Fällen die Breite der Tiefe gleichkommt, dass aber kein Fall beobachtet werden konnte, in dem die Breite die Tiefe übertrifft. Dies letztere ist ein durchgreifender Unterschied gegen *B. tenuis*, bei der die Breite der beiden ersten Seitenloben stets deren Tiefe übertrifft. Die in Rede stehenden Loben zeigen die Tendenz, sich in ihrem Grunde zu erweitern, resp. sich vorne einzuschnüren. Sie sind in Bezug auf Breite und Tiefe einander meist gleich oder nur wenig verschieden. Recht auffällig erscheint aber dem gegenüber das Fig. 5, Taf. V dargestellte Stück, bei dem der zweite Seitenlobus sehr schmal erscheint, schmäler noch als die innere Ausbiegung des Aussenlobus. Der dritte Laterallobus reiht sich in der Gestalt noch einigermaassen an den zweiten an. Die darunter folgenden Hilfsloben werden mit der Annäherung an die Naht flacher und welliger. An dem Stück Fig. 2, Taf. IV konnten mit Sicherheit fünf Hilfsloben gezählt werden. An grösseren Stücken beobachtet man unter den letzten Loben immer noch eine gewisse Strecke der Lobenlinie bis zur Naht, an der man wegen der minimalen Breite der Kammern nichts Sicheres mehr unterscheiden kann. Es mag also die Zahl der Hilfsloben bis 7 betragen. Die unter der Naht liegenden sechs inneren Loben gleichen den äusseren Hilfsloben und konnten sehr gut beobachtet werden an Stücken, bei denen die inneren Windungen herausgefallen und die einzelnen Kammern mit einander nur in sehr losem Zusammenhange waren.

Nahe dem Aussentheil wird die Kammerwand von dem im Querschnitt kreisrunden Siphon durchbohrt. —

Dimensionen:

a. Exemplare mit Wohnkammer.

	I.	II.	III.	IV.
Durchmesser	24,6 mm	26 mm	79 mm	56 mm
Höhe } der letzten Windung .	13,0 "	17 "	46 "	32 "
Dicke }	—	—	13 "	—
Nabelweite	—	—	—	1,2 "

b. Exemplare ohne Wohnkammer und Stücke von Windungen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Durchmesser	ca. 58	ca. 67	62	—	—	—	—
Höhe } der letzten .	32	38,5	35	29,8	36	33,7	30
Dicke } Windung	—	—	—	—	—	7,6	—
Nabelweite	—	—	—	1	—	—	—

Zum Schlusse mögen die Unterschiede zwischen *B. tenuis* und *B. Buchi* noch einmal übersichtlich dargestellt werden:

Beneckeia tenuis:

Auf den Seiten 6 Loben:

- 1 Externlobus,
- 2 Lateralloben,
- 3 Hilfsloben.

Die Loben bilden flache Kessel.

1. Seitenlobus so breit oder breiter als der 1. Lateral- und der Aussensattel.
2. Seitenlobus wenig schmaler als die ihn einschliessenden Sättel. Stellenweise eine Zähnelung des Grundes angedeutet.

Die Breite der Lateralloben übertrifft ihre Tiefe.

Lager: Unterer Röth.

Beneckeia Buchi:

Auf den Seiten 9 Loben:

- 1 Externlobus,
- 3 Lateralloben,
- 5 Hilfsloben.

Die Loben im Grunde meist erweitert.

1. Seitenlobus schmaler als der Aussen- und der 1. Lateral-sattel.
2. Seitenlobus bedeutend schmaler als die ihn einschliessenden Sättel.

Die Breite der Lateralloben übertrifft nicht ihre Tiefe, ist meist geringer und kommt ihr höchstens gleich.

Lager: Untere Abtheilung des unteren Muschelkalks.

Lager: *Beneckeia Buchi* gehört hier bei Jena der unteren Abtheilung des unteren Muschelkalks an, nämlich der Basis desselben, den Cölestin führenden, untersten, ebenen Kalkschiefern und dem darauf gelagerten unteren Wellenkalk. In letzterem ist er von mir, wie ich a. a. O., Jahrg. 1885, Heft 3 ausgeführt habe, in vier verschiedenen Niveaus angetroffen worden, von denen das

höchste ca. 38 m über der unteren Wellenkalk-, bezüglich ca. 47 m über der unter Muschelkalkgrenze liegt.

Beneckeia cf. *Buchi*.

Es ist noch zu erwähnen ein leider schlecht erhaltenes Stück, das den ungewöhnlichen Durchmesser von 95 mm bei 53 mm Höhe der letzten Windung erreicht. Herr KALKOWSKY hatte die dankenswerthe Gefälligkeit, mir dasselbe aus dem Grossherzogl. mineralog. Museum zu Jena zur Untersuchung zu überlassen. Es gleicht in seiner flachen Scheibenform, dem scharfen Aussentheil, dem engen Nabel den beiden beschriebenen Arten und gehört höchst wahrscheinlich zu *B. Buchi*. Das Stück ist so weit abgewittert, dass die Loben tiefe Kammerdurchschnitte repräsentiren. Drei Loben sind zu erkennen. Der erste Seitenlobus ist schmaler als der erste Seitensattel. Bei einer vollständigeren Erhaltung des Stückes würde sich die Breitendifferenz zwischen diesem Lobus und Sattel noch mehr herausheben. Dies deutet also auf *B. Buchi*. Besonders auffällig ist die Breite der Kammern. Auf einen halben gekammerten Umgang zählte ich 12 bis 13 Kammern. In der Nabelgegend liegt ein 5 mm hohes Fragment einer inneren Windung mit zwei breiten, flachen Lateralloben und gerundetem Aussentheil. Es ergibt sich hieraus die Thatsache, dass die Schärfe des Externtheiles und die Complicirung der Lobenlinie erst im späteren Alter erworbene Eigenthümlichkeiten sind. Interessante Analogien davon zeigt *Carnites floridus* (WULFEN) E. v. MOJS.¹⁾ aus der Karnischen Stufe. Derselbe besitzt auch im jugendlichen Alter in der Regel einen glatten und gewölbten Aussentheil und nur zwei Lateralloben, während die Schärfe des Aussentheils und die grössere Zahl der Loben erst später erworbene Charaktere sind.

Lager: Untere Abtheilung des unteren Muschelkalks am Jenzig bei Jena.

Ceratites nov. f. indet.

Taf. V, Fig. 1.

Von diesem Ceratiten ist nur die Hälfte der letzten Windung, umfassend den grösseren Theil der Wohnkammer und drei Luftkammern, als Steinkern erhalten. Die von diesem Fragment umschlossene Hälfte der vorhergehenden Windung ist ausserdem an der Innenseite der letzten Windung als Hohldruck vorhanden und hat sich durch einen Abdruck genügend reproduciren lassen.

¹⁾ v. MOJSISOVICS, a. a. O., p. 228 — 229, t. 50, f. 5 — 8; t. 51, f. 1 — 8.

Das flache, scheibenförmige Gehäuse besitzt ziemlich rasch anwachsende, nur wenig gewölbte Windungen, deren höchste Wölbung unterhalb der Seitenmitte liegt. Von dem Aussentheile sind die Seitenflächen durch eine deutliche Kante geschieden, auf welcher Marginaldornen stehen. Der Aussentheil ist schmal und gewölbt. Bei der inneren Windung steigt er von der Kante zuerst flach an, dann steiler, sodass er längs der Mitte eine schmale Wölbung bildet, wie sie z. B. *Ceratites trinodosus* zeigt¹⁾. Mit zunehmendem Alter wird die Wölbung des Aussentheils flacher und gleichmässiger. Der Nabelrand bildet eine Kante, von der die Nabelwand senkrecht zur Naht abfällt. Die Seitenflächen tragen Rippen, deren Verlauf in Folge des schlechten Erhaltungszustandes des Fossils an der äusseren Windung nicht mit genügender Schärfe verfolgt werden kann. Die innere Windung lässt dagegen auf einen halben Umgang zehn fast geradlinig verlaufende, sehr breite und flache Rippen erkennen, zwischen denen wieder einzelne flache Rippen eingeschoben sind. Jede dieser zehn Rippen steht mit einem scharfen, in der Richtung der Peripherie der Spirale verlängerten Marginaldorn in Verbindung. Die breiten Rippen stehen so gedrängt, dass die Vertiefungen zwischen ihnen wie Einschnürungen der Seitenflächen erscheinen. Auf der Wohnkammer sind die Rippen sehr schwach, wohl auch in Folge der starken Abwaschung des Fossils. Sie steigen von der Naht aufwärts zur Nabelkante, wo sie zu einem Umbilikalknoten anschwellen. Von hier wenden sie sich leicht geschwungen nach vorn und spalten sich unterhalb der Seitenmitte in zwei Aeste, ohne Lateralknoten erkennen zu lassen. Ausserhalb der Gabelung sind die Rippen leicht nach rückwärts und dann wieder nach vorn gebogen. Die Vermehrung der Rippen scheint aber ausser durch Gabelung auch durch Einschalten neuer Rippen zu erfolgen. Auf jeder Seite konnten mit einiger Sicherheit vier Rippen gezählt werden, die vom Nabelrande bis zu den Randdornen des Aussentheiles reichen, wo jede in einem solchen Knoten endigt. Die Seitenflächen tragen zwei Reihen Dornen, eine am Aussen- und eine am Nabelrande. Mit Sicherheit sind am Nabelrande vier Umbilikalknoten zu beobachten. Die Zahl der Marginaldornen beträgt an der halben inneren Windung 14, sodass auf die ganze Windung ca. 28 kommen würden. Auf der in der Zeichnung dargestellten Seite des äusseren Windungsfragmentes sind mit Sicherheit nur acht Randdornen zu erkennen, davon einer vor der zweiten Suture des gekammerten Theiles und sieben auf der

¹⁾ v. MOJSISOVICS. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, t. VIII, f. 6 b.

Wohnkammer. Zwei Anschwellungen nahe der Mündung sind aber wohl auch als Dornen zu deuten. Auf der anderen Seite lassen sich mit einiger Sicherheit 12 bis 13 Marginalzähne auffinden, die mit der Annäherung an die Mündung kleiner werden und näher zusammenrücken. Rechnet man für das fehlende Stück des Aussentheils nur zwei Dornen, so würden auf diese Seite mindestens 15 Randknoten kommen, auf die vollständige Windung also 30.

Die Lobenlinie. Der Externlobus ist nicht erhalten. Der, wie es scheint, breite Aussensattel liegt zur Hälfte auf der Seitenfläche. Die zwei Seitenloben sind breit und flach, eine Zählneigung in ihrem Grunde ist in Folge der Erhaltung nicht zu beobachten. Der erste Seitenlobus ist bedeutend tiefer als der zweite. Der erste Seitensattel ist breiter als die Loben und die übrigen Sättel und ragt weiter vor als der Aussensattel. Zwischen dem zweiten Lateralsattel und dem Nabelrand liegt nur ein flach gespannter Hilfslobus, an der Nabelwand noch eine kleine, unbedeutende Einbiegung. Unter der Naht liegt ein breiter, flacher, innerer Lobus, der an seiner Basis in drei Spitzen ausläuft, von denen die mittlere die längste ist. Weiter folgt der schmale, tiefe, zweispitzige Innenlobus.

Der Durchmesser des Fossils beträgt	88	mm	=	100,
die Höhe der letzten Windung	41	„	=	47,
die Dicke der letzten Windung	26,3	„	=	30,
die Nabelweite	20	„	=	23.

Die innere Windung ist in die äussere um wenig mehr als die Hälfte der Windungshöhe eingewunden.

Herr v. Mojsisovics hatte die Liebenswürdigkeit, auch die vorliegende Form einer Besichtigung zu unterziehen und mir über die systematische Stellung Folgendes mitzuthemen: „Leider zu mangelhaft erhalten, um ausreichenden Aufschluss über diese höchst wahrscheinlich neue Form zu erhalten. Gehört zur Gruppe des *Ceratites binodosus*, welche in der germanischen Trias durch *Ceratites antecedens* vertreten wird.“

Die Hoffnung des Verfassers, von dieser Form ein besseres Stück aufzufinden, hat sich bis jetzt nicht erfüllt. Daher habe ich mich jetzt, nachdem das Fossil schon seit einer Reihe von Jahren von mir aufgefunden worden ist, entschlossen, eine Beschreibung und Abbildung desselben zu veröffentlichen. In der Arbeit des Verfassers: „Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalks bei Jena“ ist es noch unter dem Namen *C. antecedens* aufgeführt.

Am nächsten steht die in Rede stehende Form dem *Cera-*

tites antecedens und zwar durch die Loben, die bei diesem auch zwei breite, flache Lateralloben, und zwar einen tieferen und breiteren ersten Lateral- und einen flacheren und schmaleren zweiten Laterallobus, sowie einen breiten und über den Externsattel hervorragenden ersten Seitensattel, ferner auch nur einen Hilfslobus ausserhalb des Nabelrandes aufweisen. *C. antecedens* besitzt aber nur Marginal- und Lateralknoten, während Umbilikal-knoten fehlen. Mit *C. binodosus* hat unsere Form die senkrechte Nabelwand gemein. Jener entfernt sich aber wieder, abgesehen von der marginalen und lateralen Knotenreihe, durch schmale und tiefe, bezw. hohe Loben und Sättel und durch das Vorhandensein zweier Hilfsloben ausserhalb der Naht. Weiter könnte auch *C. trinodosus* zum Vergleiche herangezogen werden, dem er sich durch die umbilikale Knotenreihe nähert, ferner durch den weiteren Nabel und die Anzahl der Marginaldornen, die auf der letzten Windung wahrscheinlich nicht weniger als 30 beträgt. *C. antecedens* von Rüdersdorf besitzt bei 60 mm Durchm. 24¹⁾, derselbe von Rohrdorf bei 57 oder 58 mm Durchm. 26 Randknoten²⁾. *C. binodosus* zählt bei den grösseren Exemplaren kaum mehr als 24 Randknoten³⁾. Bei *C. trinodosus* ist die Zahl dieser Knoten grösser. Beispielsweise besitzen die von Herrn v. MOJSISOVICS, a. a. O., t. 8, f. 6 u. 9 und t. 37, f. 6 abgebildeten Exemplare von *C. trinodosus* 30 Marginaldornen. Es ist demnach bei der beschriebenen Form in der schnelleren Zunahme der Windungen, dem weiteren Nabel, der umbilikalen Knotenreihe und der höchst wahrscheinlich nicht unter 30 betragenden Zahl der Randdornen auf einer Windung eine Annäherung an den *C. trinodosus* v. Mojs. nicht zu verkennen.

Vorkommen: Unterer Muschelkalk, obere Abtheilung im Rosenthale bei Zwätzen.

¹⁾ E. BEYRICH, Abhandl. d. Berl. Akad., 1866, t. IV, f. 3.

²⁾ H. ECK, Diese Zeitschr., 1880, Bd. 32, p. 36—38.

³⁾ v. MOJSISOVICS, a. a. O., p. 20.

4. Ueber die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg.

Von Herrn GEORG WIGAND in Rostock.

Hierzu Tafel VI bis X.

Von den in Mecklenburg gefundenen silurischen Geschieben sind die geologisch so wichtigen Trilobitenreste von besonderer Bedeutung. Hat Mecklenburg gerade an diesen Versteinerungen einen grossen Reichthum aufzuweisen, so sind doch bis jetzt nur von BOLL und DETHLEFF Veröffentlichungen darüber fast rein in aufzählender Weise erfolgt. Nachdem nun FR. SCHMIDT eine Revision der ostbaltischen Trilobiten unternommen hat, empfiehlt es sich, das vorhandene Material in genauerer Weise durchzuarbeiten.

Herr Professor GEINITZ hat mir hierzu mit überaus liebenswürdiger Bereitwilligkeit die in der Sammlung des hiesigen geologischen Museums vorhandene Trilobiten-Sammlung der mecklenburger Geschiebe zu benutzen gestattet. Dieselbe ist wohl eine der besten Geschiebe-Sammlungen Deutschlands, sowohl an Fülle wie Erhaltung des Materials. Es ist hier zu erwähnen, dass in derselben die Sammlungen DETHLEFF'S, CLASSEN'S, WIECHMANN'S, BORCHERT'S, v. HUTH'S u. And. enthalten sind. Zum Vergleichen und zur Kenntnissnahme habe ich die Sammlungen der Herren LÜBSTORF in Parchim und Dr. BRÜCKNER in Neubrandenburg, sowie die öffentlichen Sammlungen von Waren, Neustrelitz und Neubrandenburg benutzt.

Die vorliegende Arbeit umfasst als erstes Stück die Familien der *Phacopidae*, *Lichidae*, *Illaenidae*, *Cheiruridae*, *Encrinuridae* und *Acidaspidae*. Eine Bearbeitung der übrigen Familien wird bald nachfolgen. Selbstverständlich konnte die Behandlung der einzelnen Arten keine gleiche sein. Bei bekannteren und genauer beschriebenen Arten oder schlechtem Erhaltungszustande ist die Beschreibung eine kürzere und weniger eingehende; dagegen sind solche, die durch Seltenheit oder gute Erhaltung u. s. w. interessant waren, ausführlicher beschrieben.

I. Phacopidae.

*Phacops.**Phacops Stokesi* MILNE EDW.

Taf. VI, Fig. 1.

Asaphus Stokesi MURCH. Sil. Syst., t. 14, p. 6.*Phacops quadralineata* ANG. Pal. scand., p. 12, t. 9, f. 5.*Phacops Stokesi* NIESZK. Mon. d. Tril., p. 530.*Phacops elegans* SARS u. BOEK in FR. SCHM. Rev. I, t. 1, f. 1; t. 10, f. 10, 11, 12; t. 11, f. 17.

Das fast halbkreisförmige, vorn unmerklich vorgezogene Kopfschild hat bei 9 mm Länge ungefähr 14 mm Breite, bei einem sehr schön ausgebildeten Exemplare 6 $\frac{1}{2}$ mm Länge und 10 mm Breite.

Die Glabella hat trapezoidale Form, welche durch die nach vorn divergirenden Dorsalfurchen bedingt wird. Die ersten Seitenfurchen sind deutlich aus zwei Stücken zusammengesetzt, von denen das obere mit der Dorsalfurche einen spitzen Winkel bildet, während das zweite sich in fast stumpfem Winkel daran anfügt, sodass die ganze Furche geknickt erscheint.

Die zweiten Seitenfurchen, welche dem letzten Stück der ersten parallel laufen, erreichen nicht den Glabella-Rand, sodass keine deutlich getrennten Loben entstehen.

Die Augen sind ziemlich gross und verlaufen halbmondförmig von der Höhe der zweiten Seitenfurchen bis etwa zum halben Frontallobus-Rand.

Die zwei Exemplare, deren Maasse angegeben sind, ähneln in dem trapezoidalen Bau der Glabella am meisten dem englischen *Ph. Stokesi*, von welchem ein Vergleichs-Exemplar von Ludlow vorliegt. Deutlich sind aber die beiden Seitenfurchen zu sehen, welche bei dem englischen Exemplar (Steinkern) nur sehr schwach vorhanden und sowohl auf der Abbildung MURCHISON'S (Sil. Syst., t. 14, f. 6) nicht zu finden, wie in der Beschreibung NIESZKOWSKI'S als völlig fehlend angegeben sind. Mit *Ph. 4-lineata* ANG. stimmen die Seitenfurchen bis auf die Bogenstücke der ersten, während nach dessen Zeichnung (t. 9, f. 5) die Glabella rund ist. Die Abbildungen, welche FR. SCHMIDT giebt, zeigen keine so auffallende Divergenz der Dorsalfurchen, demgemäss nicht so deutlich die Trapezform der Glabella. Die Hinterecken unserer Exemplare sind abgerundet, wie in der Fig. 5 bei ANGELIN (während f. 5 a schon abweicht), und wie NIESZKOWSKI p. 530 in seiner Beschreibung von *Ph. Stokesi* angeht. FR. SCHMIDT erwähnt (p. 72), dass dieselben bei *Ph. elegans* an den Steinkernen kurz zugespitzt erscheinen. Die Augen, deren

Verlauf oben angegeben ist, sind gross, wie dies auch für die englischen *Ph. Stokesi* und die gotländischen Exemplare von *Ph. 4-lineata* bei FR. SCHMIDT (p. 72) erwähnt ist, während von Letzterem die Augen bei *Ph. elegans* als klein bezeichnet werden.

Es dürfte deshalb für die vorliegenden Exemplare wohl mit Recht die Bezeichnung *Ph. Stokesi* MILNE EDW. = *Ph. 4-lineata* ANG. angewandt sein, zumal FR. SCHMIDT angiebt, dass er nur wenig und unvollständiges Material zu Gebote hatte, und er selbst (p. 74) eine Vereinigung des *Ph. elegans* mit *Ph. Stokesi* und *Ph. 4-lineata* für immerhin möglich hält.

Fundort: Rostock.

Gestein: Phacitensandstein.

Phacops Downingiae MURCH.

Taf. VI, Fig. 2 u. 3.

Calymene Downingiae MURCH. Sil. Syst., t. 14, f. 3.

Phacops Downingiae NIESZK. Mon. d. Tril., p. 531.

— — FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 75, t. 1, f. 2; t. 11, f. 18.

— — FERD. ROEMER. Leth. err., p. 110, t. 7, f. 15.

Das ganze Kopfschild ist breit, halbkreisförmig und zeigt bei 9 mm Länge 16 mm Breite, bei 8 mm Länge eine solche von 14 mm. Die Glabella ist nicht so spitz nach hinten verlaufend wie bei *Ph. elegans*, weil die beiden Dorsalfurchen nicht so sehr nach vorn divergiren. Daraus folgt, dass der Frontallobus nicht seitlich hervorragt. Derselbe erscheint vielmehr häufig ziemlich spitz nach vorn vorgezogen. Die ersten Seitenfurchen laufen etwas nach hinten, sodass der erste Seitenlobus eine mehr dreieckige Form erhält. Der erste Seitenlobus ist deutlich vom Frontallobus durch die zum Rande gehende erste Seitenfurchen getrennt. Die zweiten Seitenfurchen erreichen die Dorsalfurchen nicht, sodass die ersten und zweiten Seitenloben an der Dorsalfurchen zusammenhängen. Die Augen verlaufen halbmondförmig von der Höhe der ersten bis zu der dritten Seitenfurchen, wie dies auch von NIESZKOWSKI (p. 532) angegeben ist. Die Hinterecken des Kopfschildes sind abgerundet.

Von *Chasmops* ist *Ph. Downingiae* durch den vorhandenen zweiten Seitenlobus, von *Pterygometopus* durch das Abheben des Frontallobus von den Seitenpartien unterschieden. Hierdurch ergibt sich leicht die Abgrenzung von *Ph. Panderi*, *Ph. exilis* und *Ph. sclerops*.

Zu *Ph. Downingiae* wird von FR. SCHMIDT STEINHARDT'S *Ph. dubius* gestellt, da derselbe wie der erstere obersilurisch (Beyrichienkalk) ist, im Untersilur aber *Ph. exilis* zu erwarten wäre (FR. SCHM., Rev., I, p. 75, 76). Ob dies mit Recht ge-

schehen kann, dürfte nach den bei dieser Art auseinandergesetzten Gründen wohl zweifelhaft sein. Dagegen hat FR. SCHMIDT sehr richtig den *Ph. dubius* NIESZK. von dem *Ph. dubius* STEINHARDT's getrennt und denselben zu *Ph. exilis* gestellt.

Fundort: Rostock, Neubrandenburg und Doberan.

Gestein: Phacitensandstein und Beyrichienkalk.

Phacops dubius STEINH.

Taf. VI, Fig. 4 a u. b.

Phacops dubius STEINH., p. 13, t. 1, f. 7 a—c.

Hier muss ein Exemplar auf typischem Beyrichienkalk beschrieben werden, welches von *Ph. Downingiae* verschieden und zu dieser Art zu stellen ist.

NIESZKOWSKI stellt ja besonders neben der letzteren Art die neue *Ph. dubius* auf und STEINHARDT giebt, ihm hierin folgend, eine gute Beschreibung derselben. Von NIESZKOWSKI wird angegeben, dass sich die Glabella dieses *Ph. dubius* so nach hinten verschmälert, dass sie hinten nur die Hälfte der vorderen Breite hat, so dass man — wenn nicht ausdrücklich angegeben wäre, dass die Gesichtsnähte wie bei anderen *Phacops*-Arten verlaufen, also um den Frontallobus herum — nach Text und Abbildung an eine Zugehörigkeit zu *Pterygomotopus* denken muss. STEINHARDT giebt dagegen nur an, dass die Glabella durch tiefe, nach vorn divergirende Rückenfurchen begrenzt ist, sodass sie vorn am breitesten erscheint. Auch die Abbildung lässt dies gut erkennen. FR. SCHMIDT hat denn auch folgerichtig den *Ph. dubius* NIESZKOWSKI's von dem *Ph. dubius* STEINH. getrennt und den ersteren unter *Pterygomotopus* zu *Ph. exilis*, wofür ja auch das Vorkommen im Untersilur spricht, gestellt. Den *Ph. dubius* hat FR. SCHMIDT mit *Ph. Downingiae* zusammenstellen zu müssen geglaubt, und dies wohl mit weniger Berechtigung. Schon nach der Beschreibung STEINHARDT's ist an eine Vereinigung von *Ph. Downingiae* MURCH. und *Ph. dubius* STEINH. nicht zu denken. Bei *Ph. Downingiae* ist die erste Seitenfurche ähnlich wie die von *Ph. elegans* aus zwei Stücken zusammengesetzt; die zweiten Seitenfurchen erreichen nicht die Dorsalfurchen. Bei *Ph. dubius* STEINH., wie bei dem vorliegenden Exemplare, bestehen die ersten Seitenfurchen aus einem Stück und sie erreichen ebenso wie die zweiten die Dorsalfurchen.

Bei unserem Exemplar können wir eine fast vollständige Uebereinstimmung mit STEINHARDT's Beschreibung constatiren.

Das Kopfschild ist parabolisch, vorn in fast spitzen (bei STEINHARDT mehr stumpfen!) Winkel ausgezogen. Der Randsaum

ist etwas gewölbt, vorn nur durch eine lineare Furche, in welcher die Gesichtslinie verläuft, vom Frontallobus getrennt. Von den Wangen wird dieser Randsaum durch eine breite, flache Furche geschieden. Die Hinterecken des Kopfschildes sind abgerundet.

Die Dorsalfurchen sind ziemlich tief, nach vorn wenig divergierend. Der Frontallobus hat an den Dorsalfurchen ziemlich gerade Ränder, sodass er mit dem vorgezogenen Vorderrand zusammen eine fünfseitige Figur bildet.

Die ersten Seitenfurchen sind nach hinten gerichtet; die zweiten ziemlich rechtwinklich zu den Dorsalfurchen, sodass der erste Seitenlobus dreieckig erscheint. Diese beiden Seitenfurchen sind, am Steinkern, sehr flach und erreichen beide die Dorsalfurchen. Die dritten, den zweiten parallel laufend, sind tief eingeschnitten, besonders an den Dorsalfurchen. Ob sie sich vereinigen, wie STEINHARDT angiebt, ist nach dem vorliegenden Stück nicht zu entscheiden. Dies letztere ist aber nicht wahrscheinlich; es scheint vielmehr eine flache Furche zwischen ihnen über die Glabella zu verlaufen, die alsdann, wie STEINHARDT abbildet, die dritten Loben als einen Ring erscheinen lässt.

Die Augen sind gross, von der ersten bis zur dritten Seitenfurchen verlaufend. Der Nackenring ist ziemlich breit.

Die Oberfläche zeigt Granulirung, wie dies auch bei den vorliegenden Exemplaren des typischen *Ph. Downingiae* der Fall ist, während NIESZKOWSKI p. 529 angiebt, dass dieselbe bei *Ph. Downingiae* glatt sei.

Fundort: Rostock.

Gestein: Typischer Beyrichienkalk.

Maasse:

Kopfschild: Länge incl. Nackenring 9 mm, Breite 17 mm.

Glabella: Länge ohne Nackenring 7 mm, Breite, vorn 7 mm, hinten 5 mm.

Ein Pygidium, auf der Rhachis 9, auf den Pleuren 7 gefurchte Segmente zeigend, ist hierher gestellt. Dasselbe ist mit einem Randsaum versehen.

Phacops exilis EICHW.

Taf. IV, Fig. 5 a u. b.

FR. SCHMIDT, Rev, I, p. 86, t. 1, f. 18—21; t. 12, f. 13.

= *Phacops dubius* NIESZK. Mon. der Tril, p. 533, t. I, f. 1, 2.

Ein Exemplar in grauem, dichtem Kalkstein ist zu dieser Art zu stellen. Mit der folgenden Art *Phacops Panderi* gehört dieselbe zu dem Subgenus *Pterygometopus* nach FR. SCHMIDT,

welches dadurch ausgezeichnet ist, dass die Gesichtsnaht über die Flügel des Frontallobus verläuft.

Von *Ph. Panderi* unterscheidet sich dieselbe durch folgende Merkmale: Die Spitzen des Frontallobus sind nicht pfriemenförmig, lang an den Seiten herablaufend, sondern kurz dreieckig, wie f. 19b bei FR. SCHMIDT zeigt.

Die Dorsalfurche bildet beim Uebergang zur Randfurche vorn einen etwas stumpfen Winkel, sodass das Wangenfeld mehr viereckig, nicht dreiseitig wie bei *Ph. Panderi* erscheint.

Fundort: Rostock.

Gestein: Grauer Orthocerenkalk.

Phacops Panderi FR. SCHMIDT.

Taf. VI, Fig. 6.

FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 84, t. 1, f. 15—17; t. 12, f. 10, 11, 12.

Zu dieser von FR. SCHMIDT neu aufgestellten Art ist ein Exemplar zu rechnen, bei welchem die Seitenlappen des Frontallobus in längliche, pfriemenförmige, sich nicht vom Vorderrande abhebende Spitzen auslaufen, ohne dass der hintere Rand eingeknickt erscheint (FR. SCHM., t. 1. f. 15e). Die zweite Seitenfurche ist nicht so weit nach hinten gerichtet, sodass der erste Seitenlobus an *Ph. exilis* erinnert. Die Augen stehen etwas weiter vom Hinterrande ab. Die Länge beträgt 5 mm bei 8 mm Breite.

Das Gestein ist ein grünlich grauer, unter-silurischer Kalkstein von dichter bis körniger Structur.

Ein zweites Exemplar auf Backsteinkalk zeigt einen deutlich dreieckigen, ersten Seitenlobus und eine ziemlich gewölbte Glabella. Die Länge des Kopfschildes ist 8,5 mm, die Breite 15 mm.

Von *Ph. exilis* sind beide dadurch unterschieden, dass die Seitenflügel des Frontallobus längs des Wangenrandes herablaufen und nicht kurze, spitze, dreieckige Vorsprünge bilden.

Fundort: Rostock.

Phacops recurvus LINNARSS.

Taf. VI, Fig. 7.

LINNARSSON. Vestergötl. cambr. och sil. Afl., t. 1, f. 1, p. 59.

= *Homalops Althumii* REMELÉ. Katalog der Geschiebesammlung 1885, p. 25, f. 3; cfr. diese Zeitschr., Bd. 36, p. 200.

Cfr. *Phacops Brongniarti*; PORTL. in SALTER'S Monograph of British trilobites, p. 34, t. I, f. 20—25.

Ein Exemplar, welches eine gewisse Aehnlichkeit mit *Ph. Kuckersiana* zeigt, muss wegen der sehr grossen Augen eher zu

dieser Art gestellt werden. Der Frontallobus ist stumpf fünfeckig, im Verhältniss zu den übrigen sehr gross und etwas vorgezogen. Die zweiten Loben sind dreieckig, sodass sich hier eine Abweichung von LINNARSSON's f. 1, t. 1 zeigt, und ziemlich gross. Die ersten Seitenfurchen verlaufen ziemlich geradlinig, noch etwas steiler als die rechte Seite von LINNARSSON's Abbildung zeigt, auf welcher übrigens die linke und rechte Seite nicht symmetrisch dargestellt sind. Die zweiten Loben erscheinen wohl in Folge des schlechten Erhaltungszustandes etwas kürzer. Die dritten bilden einen Ring mit zwei seitlichen Knöpfchen, welche wohl in LINNARSSON's Figur durch etwas zu scharf markirte Furchen abgegrenzt sind. Das vorhandene linke Auge ist lang und bis nahe an die Occipitalfurche gehend, also ganz abweichend von *Ph. Kuckersiana*. Die Abbildung, welche REMELÉ in seinem Katalog (1885) von *Homalops Althumii* giebt, zeigt, dass dieselbe zu dieser Art zu stellen ist.

Fundort: Rostock.

Gestein: Dichter, grauer, untersilurischer Kalkstein.

Phacops bucculenta SJÖGR.

Taf. VI, Fig. 8 a u. b und Fig. 9.

Ph. bucculenta SJÖGR. in ANG. pal. scand., p. 9, t. 7, f. 1 u. 2.

FR. SCHMIDT. Revision, I, t. 3, f. 1—4; t. 10, f. 1b.

Von dieser Art liegen mehrere Kopfschilder, meist ohne Schale vor. An dem halbkreisförmigen Kopfschilder fallen sofort die steil abfallenden Wangen auf, welche von der vorn ebenfalls stark gewölbten Glabella durch scharf markirte Gruben oder Furchen getrennt sind. Vor dem ganzen Schilde zieht sich ein scharfer Randsaum her, dessen Breite vor dem Frontallobus abnimmt. An einem Exemplar ist dieser platte Saum vor der Glabella ziemlich breit erhalten, doch zeichnet sich dieses Stück überhaupt durch besonders scharfe Markirung der Reliefverschiedenheiten aus. Nach den Seiten hin ist der Randsaum nicht scharfkantig, sondern mehr abgerundet. Der vorn steil aufsteigende Frontallobus ist an Breite gleich der Glabellalänge, in einzelnen Fällen wenig grösser. Die Glabella senkt sich in ihrem weiteren Verlauf ziemlich tief, sodass sich bei der seitlichen Betrachtung des in der Richtung der Dorsalfurchen vertical gestellten Schildes eine der hinteren menschlichen Schädelpartie gleichende Contur ergibt.

Die ersten Seitenloben erscheinen in Form rundlicher Knöpfe, die durch Furchen ganz von den Frontallobus-Seiten getrennt sind. Die zweiten Seitenloben sind nicht zu erkennen. Die

drritten bilden einen Ring, der ziemlich die Breite des Nackenringes hat, aber bedeutend niedriger und schmaler ist.

Auf den steil gewölbten Wangen finden sich die weit über die Frontallobus-Höhe hinausragenden Augenhöcker. Diese sind nach aussen mit einer Furche von den Wangen abgesetzt, welche, von der Innenseite des Augenkegels herablaufend, sich mit der hinter demselben verlaufenden Gesichtsnah vereinigt und dann in beinahe spitzem Winkel über die Wangenseiten bis zur Randfurche hinabgeht.

Dass Wangenhörner vorhanden sind, ist deutlich zu sehen, über ihren Verlauf aber wegen des mangelhaften Erhaltungsstandes nichts zu sagen.

Ich lasse einige Maasse folgen, welche die Uebereinstimmung zwischen Glabella und Frontallobus-Länge erkennen lassen.

Breite.	Länge von	
	Glabella.	Frontallobus.
11 mm	6 mm	6 mm
19 "	11 "	10 "
16 "	8 "	8 "
15 "	9 "	9 "

Die Pygidien, welche zu dieser Art zu stellen sind, haben breite, halbkreisförmige Gestalt mit 10 Furchen auf Rhachis und Pleuren. Die letzten Glieder der Rhachis sind nur undeutlich zu erkennen, sodass dieselben, wie FR. SCHMIDT angiebt, eine Trapezform bilden. Die Pleuren, von denen auf den ersten 3 bis 4 Furchen zu erkennen sind, zeigen sich seitlich zusammengedrückt.

Fundort: Rostock und Warnemünde.

Gestein: Die Exemplare mit steiler Glabella im Makrouralkalk, die übrigen im grauen Orthocerenkalk.

Phacops Wrangeli FR. SCHMIDT.

Taf. VI, Fig. 10 a, b, c u. 11 a, b.

FR. SCHMIDT. Revision, I, t. 11, f. 10.

Die vorliegenden Kopfschilder fallen beim ersten Anblick durch die Bildung des vorderen Randes und durch die hervorragenden Augenhöcker auf.

Das Kopfschild ohne den Vordersaum ist ziemlich halbkreisförmig, erhält aber durch den breiteren, vorderen Saum eine mehr parabolische Gestalt. Die Glabella ist flach, von trapezoidaler Gestalt; die Dorsalfurchen convergiren nach hinten. Der Frontallobus ist nicht so breit wie die Länge der Glabella vom

Hintersaume des Nackenringes bis zum Rande des Frontallobus (ohne den Randsaum 7 : 9 mm).

Die ersten Seitenloben sind dreieckig, erscheinen aber an den Steinkernen mehr abgerundet. Die zweiten Seitenloben sind nicht vorhanden, während die dritten wieder wie bei *Ph. bucculenta* zu einem Ring sich vereinigen, der ebenfalls wie bei der eben angeführten Art niedriger und schmaler als der nach hinten stark convexe und gewölbte Nackenring ist. Die Partie der zweiten und dritten Seitenloben liegt unter dem Niveau des Frontallobus. Die Wangenecken sind zu Hörnern ausgezogen. Der Umschlag, welcher vorn eine scharfe Kante zeigt, ist nach den Wangen zu abgerundet und geht allmählich zu den Wangenhörnern über.

Ein Stück aus der früheren DETHLEFF'schen Sammlung zeigt einen besonders vorgezogenen Randsaum und auffallend steile Augenhöcker. Der ganze Kopf hat eine solche Aehnlichkeit mit einem Delphinkopf, dass DETHLEFF und BOLL dafür die Bezeichnung „*delphinocephalus*“ gegeben hatten.

Ein ganzes Exemplar von Dobbertin auf Backsteinkalk ist zu dieser Art zu stellen wegen der hohen Augenhöcker und des breiten Randsaumes.

Auf dem Rumpf sind zehn Glieder vorhanden, während sich auf der Rhachis wie den Pleuren des Pygidiums sieben Glieder finden. Die Pleuren verlaufen auf dem Rumpf und dem Pygidium erst horizontal und fallen dann seitlich ab. Die Wangenhörner sind bis unter das sechste Rumpfglied reichend zu erkennen.

Das Pygidium ist parabolisch mit deutlich erkennbaren Gliedern, von denen die fünf oberen Pleurenglieder gefurcht sind. Die Rhachis ist noch kürzer und spitzer als bei *Ph. bucculenta*.

Fundort: Rostock und Dobbertin.

Gestein: Dichter, feinkörniger, grauer Kalk und Backsteinkalk wie bei *Ph. bucculenta*.

Phacops maxima n. sp. FR. SCHM.

Taf. VI, Fig. 12 u. 13.

FR. SCHMIDT. Revision, I, p. 112 ff., t. 3, f. 11; t. 4, f. 1—3, 5—7; t. 10, f. 17, 18; t. 11, f. 13; t. 15, f. 34, 35.

Cfr. *Chasmops conicophthalmus* FERD. RÖMER, Leth. err., p. 68.

Das ganze Kopfschild von halbmondförmiger Gestalt zeigt ziemlich grosse Dimensionen. Haben auch die vorliegenden Exemplare nicht annähernd die Maximalbreite, welche FR. SCHMIDT gefunden hat, nämlich 75 mm, so zeigt doch ein Exemplar 48 mm Breite bei 36 mm Länge. Während das ganze Kopfschild ge-

wölbt erscheint (bei FR. SCHMIDT hoch gewölbt, in der Mitte flach), ist die Glabella selbst ziemlich flach. Der Rand, welcher vorn ziemlich stark aufgeworfen ist, geht an den Seiten in einen flachen Randsaum über, der durch eine flache Furche von der Wölbung der Wangen entfernt ist. Die Wangenhörner, welche nach FR. SCHMIDT vertical zur Dorsalfäche verlaufen, sind an unseren Exemplaren nicht erhalten.

Der Frontallobus, welcher meist gerade, zuweilen sogar etwas concav eingebogen ist, zeigt ungefähr die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen fast stumpfer Spitzenwinkel nach hinten liegt. Die Schenkellinien sind meist gekrümmt, sodass dann die erste Seitenfurche ausgeschweift, zuweilen ganz geknickt erscheint. Unsere Exemplare zeigen hierin Verschiedenheiten, wie sie FR. SCHMIDT t. 4 in f. 1. 2 und 3 giebt, sodass diese Furche zuweilen fast geradlinig erscheint. Die Breite des Frontallobus ist grösser als die ganze Länge der Glabella. Die Maasse hiervon sind:

Glabella.	Frontallobus.	
28 mm	34 mm,	gerade Seitenfurchen,
24 "	31 "	gebogene "
13 "	12 "	gerade " } Vorderrand
14 "	15 "	gebogene " } nicht gerade.

Die Seitenecken des Frontallobus zeigen stumpfe Spitzen (bei *macroura* sind diese nicht vorhanden) und sind etwas vorgezogen. Ein Exemplar zeigt bei deutlich vorgezogenen stumpfen Ecken des Frontallobus andere Dimensionen, da die Länge der Glabella grösser als die Breite des Frontallobus ist.

Die scharf dreieckigen ersten Seitenloben haben spitze Winkel, von denen der innere oft nahe an einen rechten herankommt. Die diesem gegenüberliegenden Seiten sind gewöhnlich etwas gebogen, wodurch die Dorsalfurchen einen etwas gekrümmten Verlauf erhalten. Diese Seiten sind stets grösser als die an der Dorsalfurche liegenden Seiten des Frontallobus.

Die Wangen steigen von den Randfurchen allmählich an, während sie nach den Dorsalfurchen etwas steiler abfallen. Naturgemäss müssen deshalb die Dorsalfurchen, wenn auch die ganze Glabella flach ist, tiefer erscheinen, während FR. SCHMIDT p. 113 sagt, dass die Dorsalfurchen schmal, nicht tief sind. Vielleicht ist es der Mangel der Schale, welcher die Furchen auf den Steinkernen tiefer erscheinen lässt.

Zwei Exemplare, an denen die Wangen nicht erhalten sind, zeigen Tuberkulirung, sodass sie eventuell mit *Ph. extensa* Bæck

(Gaea norwegica, p. 139), welche FR. SCHMIDT p. 115 in diesem Sinne erwähnt, zu vergleichen wären. Die Maasse sind hier:

21 mm	Glabella:	23 mm	Frontallobus,
12 "	"	15 "	"

Eine Reihe Pygidien, von denen eins mit Glabella und dem Hypostom von *Ph. maxima* vorkommt, sind nach den von FR. SCHMIDT angegebenen Merkmalen zu dieser Art gestellt.

Die Rhachis zeigt 15—18 Glieder und endet hinten etwas stumpf, sodass sie Aehnlichkeit mit dem Abdomen eines Seidenspinner-Männchens zeigt. Die Pleuren verlaufen erst etwas horizontal, um dann ziemlich steil seitlich abzufallen (FR. SCHMIDT, t. 10, f. 18). Die letzten Glieder der Pleuren zeigen oft eine der Rhachis parallele Richtung. Der hinter der Rhachis liegende Theil ist abgestumpft, nicht spitz und meistens etwas nach aufwärts gebogen.

Während FR. SCHMIDT angiebt, dass das Pygidium wenig länger als breit ist, zeigen eine Reihe von Exemplaren bei den sonstigen Merkmalen von *Ph. maxima* gleiche, eventuell geringere Ausdehnung der Länge im Verhältniss zur Breite.

Hinsichtlich der Hypostomen, welche der Abbildung von FR. SCHMIDT, t. 15, f. 34 entsprechen, ist zu bemerken, dass auf einem derselben sich Tuberkulirung findet.

Die meisten Stücke sind in der Umgegend von Rostock gefunden, einige bei Serrahn, Krakow und Malchow.

Das Gestein ist theils blau-grauer, dichter Kalk, dem obersten Ölandskalk entsprechend, theils rother Orthocerenkalk, sowie Makrourakalk.

Phacops macroura SJÖGR. (ANG.).

Taf. VII, Fig. 1 a—d.

1852. *Ph. macrura* SJÖGR. in ANG. Pal. scand., p. 9, t. 7, f. 3, 4.

Zu dieser Art gehört eine Anzahl von Kopfschildern, die sich ziemlich scharf von *Ph. maxima* unterscheiden lassen.

Der Vorderrand ist nicht geradlinig, sondern gebogen. Der Frontallobus verläuft ebenso und zeigt abgerundete Seitenlappen, ist also nicht in stumpfen Ecken vorgezogen. Die Dorsalfurchen erscheinen mehr geradlinig. Der Frontallobus ist nicht so breit als die Glabella lang ist; nur bei einem Exemplare übertrifft er die Glabella-Länge. Die Glabella ist in allen Theilen stark gewölbt. Der vor der Glabella, im Gegensatz zu *Phacops Odini*, etwas aufwärts gebogene Randsaum verläuft nach den Seiten so, dass er durch eine deutlich erkennbare Furche sich von der

Wangenpartie abhebt. Diese Furche geht in der Höhe des Hinterrandes der Augenhöcker aufwärts und vereinigt sich deutlich mit der Occipitalfurche; eine schwache Fortsetzung der Furche in der früheren Richtung ist auf den Wangenfortsätzen fast bis zu den Spitzen zu verfolgen. Die letzteren, welche vorn tuberkulirt, hinten fein granulirt sind, erscheinen breit und lang und erinnern in ihrer säbelartigen, nach hinten aufwärts gebogenen Form sehr an die Hörner von *Ph. Odini*, zu welcher Art wir anfangs diese Kopfschilder zu stellen geneigt waren. Bei *Ph. Odini* geht aber die Randfurche nicht zur Occipitalfurche, sondern direct zu den Wangenhörnern über.

Die dreieckigen ersten Seitenloben haben an der Dorsalfurche eine grössere Seitenlänge als der Frontallobus, während bei *Ph. Odini* diese beiden an der Dorsalfurche gleich lang sind.

Bei einzelnen Exemplaren sind Knötchen als Ueberreste des zweiten Seitenlobus deutlich erkennbar, sodass sie also trotz der theilweise vorhandenen Tuberkulirung — welche übrigens, da ANGELIN „*fronte granulata*“ für *Ph. macroura* angiebt, vorkommen kann — nicht zu *Ph. Wesenbergensis*, sondern wegen des Verhältnisses des Frontallobus zur Glabella zu *Ph. macroura* zu stellen sind.

Von der EICHWALD'schen Species *Ph. conicophthalma* sind die vorliegenden Exemplare durch die langen Wangenhörner und dadurch unterschieden, dass die Seitenlänge des ersten dreieckigen Seitenlobus an der Dorsalfurche grösser als die Länge des Augenhöckers (*tubercule oculaire*, p. 1433) ist.

Da die Längenverhältnisse zwischen Frontallobus und Glabella zur Unterscheidung von *Ph. maxima* in Betracht kommen, so mögen einige Maasse von *Ph. macroura* folgen:

Breite des Kopfschildes.	Länge	
	der Glabella.	des Frontallobus.
34 mm	20 mm	20 mm
35 „	19 „	19 „
	7 „	7 „
18 „	10 „	10 „
18 „	10 „	11 „
13 „	10 „	9 „

Die Pygidien von *Ph. macroura* zeigen eine grosse Aehnlichkeit mit denen von *Ph. maxima*, sodass eine Anzahl der Funde nicht sicher einer von diesen beiden Arten zugetheilt werden kann.

Zu *Ph. macroura* sind diejenigen gestellt, welche eine nach hinten etwas spitzer verlaufende Rhachis und gleichmässig abfallende Pleuren haben. Das ganze Pygidium endet hinten spitz. Die Zahl der Rhachis- und Pleurenglieder schwankt bis 18. Ein Pygidium, welches wegen der nach hinten convex abfallenden

Wölbung in der Richtung der Axe sich *Ph. Wesenbergensis* nähert, muss wegen der 16 Furchen auf Rhachis wie Pleuren zu *Ph. macroura* gestellt werden, da *Ph. Wesenbergensis* nur 11—14 nach FR. SCHMIDT haben soll.

Gestein und Fundort wie bei *Ph. maxima*.

Phacops conicophthalma SRS. u. BCK.

Taf. VII, Fig. 2.

Ph. conicophthalma SRS. u. BCK. in ANG. Pal. scand., p. 9, t. 7, f. 5, 6.
— — BÖCK in EICHW., Leth. ross., p. 1433.

Um diese Art bestimmt abgrenzen zu können, musste auf die Merkmale zurückgegangen werden, welche EICHWALD zum Unterschiede von *Ph. Odini* angiebt. Da keine besonders guten Exemplare vorliegen, so genügt es, die Merkmale anzugeben, welche für diese Art charakteristisch sind. Wie bei *Ph. Odini* gehen die Randfurchen hinter den Augenhöckern nicht aufwärts zur Dorsalfurche (wie es bei *Ph. macroura* der Fall ist), sondern sie gehen in gerader Linie auf die Wangenhörner über. Die Länge der Seitenloben ist gleich der des Frontallobus an der Dorsalfurche. Von *Ph. Odini* ist diese Art durch die kurzen Wangenhörner verschieden, sowie dadurch, dass der Seitenlobus kleiner als die Augenhöcker-Länge ist.

Die Pygidien sind nicht so gewölbt als bei *Ph. Odini* und haben auf den Pleuren wie auf der spitz verlaufenden Rhachis, deren letzte Segmente nicht gut zu erkennen sind, 11—12 Glieder. Die Rhachis ist 11 mm, das ganze Pygidium 27 mm breit. Die halbkreisförmigen Pygidien gehören auch nicht der ITFER'schen Varietät, welche FR. SCHMIDT von *Ph. Odini* mit kurzen Wangenhörnern angiebt, an, da die vorliegenden hinten stumpf sind, nach FR. SCHMIDT's Abbildung t. 11, f. 16 das der ITFER'schen Varietät aber spitz ist.

Ausser den erwähnten Exemplaren, welche auf Backsteinkalk erhalten sind, ist ein zwischen Echinosphäriten in dichtem, grauem Kalk liegendes Stück von ziemlich schlechtem Erhaltungszustande vorhanden. Die Seitenlobus-Länge, ihr Verhältniss zu den Augenhöckern, die Wölbung des Kopfschildes wie der Glabella bieten genügende Anhaltspunkte, um dasselbe zu *Ph. conicophthalma* zu stellen.

Von einem der ersten Exemplare ist das Maass:

Länge von Glabella.	Frontallobus.	Breite des Kopfschildes.
8 mm	8 mm	15 mm

Die Exemplare stammen aus der Umgegend von Rostock.

Da von verschiedenen Autoren die Bezeichnung „*conicophthalma*“ für jetzt getrennte Arten gebraucht ist, so mögen hier die Merkmale zusammengestellt folgen, nach denen die vorliegenden unterschieden sind:

- Bei *Ph. Odini*: Frontallobus und erster Seitenlobus an der Dorsalfurche gleich lang,
 „ *Ph. conicophthalma*: dieselben desgl.,
 „ *Ph. macroura* (ev. *maxima*) dieselben ungleich, und zwar erster Seitenlobus länger als der Frontallobus,
 „ *Ph. Odini*: lange Wangenhörner,
 „ *Ph. conicophthalma*: kurze Wangenhörner,
 „ *Ph. macroura*: Länge des Seitenlobus grösser als die der Augenhöcker, höchstens derselben gleich,
 „ *Ph. conicophthalma*: bedeutend kleiner,
 „ *Ph. Odini*: wenig grösser.

Phacops Wesenbergensis FR. SCHMIDT.

Taf. VII, Fig. 3.

FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 115, t. 4, f. 10—12; t. 5, f. 1—7; t. 10, f. 20.

Wenn die vorliegenden Kopfschilder auch nicht gut erhalten sind, so zeigen sie doch genügend hervortretende Eigenthümlichkeiten, um sie von anderen Arten zu trennen und zu *Ph. Wesenbergensis* zu stellen. Die Glabella ist bei einem Exemplar mässig gewölbt, wie das ganze Kopfschild, welches halbkreisförmig vorn etwas vorgezogen verläuft. Der vor den Wangen gelegene Rand ist von den Wangen durch eine Furche geschieden, welche hinter den Augenhöckern die Gesichtsnaht aufnimmt und sich mit der Dorsalfurche vereinigt, ohne sich direct auf die Wangenhörner fortzusetzen. Der Frontallobus ist seitlich hervorragend, ziemlich die Formen von *Ph. maxima* und *Ph. macroura* vereinigend. Die ersten Seitenloben sind dreieckig, mässig gross, sodass ihre Seitenlinie an der Dorsalfurche höchstens gleich der an derselben liegenden Seite des Frontallobus ist (bei *Ph. maxima* und *Ph. macroura* ist diese Linie grösser). (FR. SCHMIDT's f. 11, t. 4 ist demnach nicht *Ph. Wesenbergensis*, vergl. auch Text, p. 116.)

Die Oberfläche ist überall fein granulirt. Ein Exemplar, bei dem der Rand vorn nicht horizontal verläuft, sondern aufwärts gebogen ist, sodass er an *Ph. macroura* erinnert, ist durch Druck in der Richtung der Axe stark gequetscht, sodass sich diese Erhöhung leicht hierdurch erklärt.

Gestein: Makrourakalk von Rostock.

Phacops cfr. *Eichwaldi* FR. SCHMIDT.

Taf. VII, Fig. 4.

FR. SCHMIDT. Rev., I, t. 4, f. 4; t. 5, f. 8, 9, 10, 16; t. 10, f. 21; p. 117.

Ein Glabellastück mit linker Wange zeigt, wenn auch der von FR. SCHMIDT angegebene 2 mm breite Randsaum nur undeutlich zu beobachten ist, die ersten Seitenloben mit innerem, deutlich rechtem Winkel, sodass eine auffallende Kreuzform, wie sie FR. SCHMIDT t. 5, f. 9 abbildet, in Folge des fehlenden zweiten Seitenlobus hervortritt. Die Augen sind verhältnissmässig klein.

Gestein: Makrourakalk von Rostock.

Phacops tumida ANG.

Taf. VII, Fig. 5.

ANG. Pal. scand., p. 10, t. 7, f. 8.

Es liegen eine Reihe von Kopfschildern ohne Schale vor. Das ganze Kopfschild ist stark gewölbt mit sehr hervorragenden Augenstielen. Die Augenflächen zeigen an einem Exemplar deutlich die Facettenreihen. Der ziemlich breite Frontallobus ist stark gewölbt und steht so weit vor, dass man von oben den Randsaum nicht erkennen kann. Der Randsaum, welcher entsprechend dem Verlauf des Kopfschildes vorn etwas concav nach innen und oben gebogen ist, verbreitert sich nach den Seiten hin und endet in kurze Hörner. Die ersten Seitenloben-Linien sind kürzer als die Länge der Augenhöcker und gleich der an der Dorsalfurche liegenden Seite des Frontallobus. Bei einem Exemplar auf Backsteinkalk sind die lappenförmigen Rudimente des zweiten Seitenlobus und die einen Ring bildenden dritten Seitenloben mit seitlichen Knötchen zu erkennen. Dieser dritte Seitenlobus ist deutlich vom Nackenring unterschieden. Die Randfurche, welche den Saum von den Wangen trennt, vereinigt sich mit der Occipitalfurche, die am Steinkern ziemlich tief ist. Die Wangenstacheln enden dicht hinter den dritten Thoraxgliedern. Die letzteren sind in der gewöhnlichen Weise diagonal gefurcht.

Breite des Kopfschildes.	Länge von	
	Frontallobus.	Glabella.
—	11 mm	9 mm
23 mm	—	12 „
27 „	—	14 „

Das Gesteinsmaterial ist theils, wie erwähnt, Backsteinkalk, theils splittiger, dichter, dunkler Kalk oder dichter, grauer Kalk mit Glaukonitkörnchen.

Die Exemplare sind zu *Ph. tumida*, nicht zu *Ph. conicophthalma* gestellt, da ANGELIN für letzteren einen Randsaum angiebt vor dem Frontallobus. Doch dürften diese beiden Species auch nach der EICHWALD'schen Beschreibung eventuell zu vereinigen sein.

Phacops marginata FR. SCHMIDT.

Taf. VII, Fig. 6.

FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 104, t. 10, f. 15.

Bei der grossen Aehnlichkeit mit *Ph. bucculenta* ist eine eingehende Beschreibung wohl nicht nöthig. Dagegen sollen die Unterscheidungsmerkmale von dieser Art angeführt werden, wie FR. SCHMIDT sie angiebt und dieselben auch an dem vorliegenden Exemplare zu constatiren sind.

Im Allgemeinen sind die Furchen nicht so tief wie bei *Ph. bucculenta*.

Die ersten ziemlich kleinen Seitenloben sind mehr dreieckig.

Die Wangenhöcker sind nicht über die Glabella erhaben und fallen nicht vertical zur Occipitalfurchung ab.

Der vorn schmale, nach den Seiten sich verbreitende Randsaum ist von einer scharfen Kante nach aussen eingefasst. Der Kopfschlag ist vorn breit und flach, sich allmählich nach den Seiten verschmälernd und wölbend.

Die Augen sind von der Länge der ersten Seitenloben.

Die Gesichtslinie, über die Wangen innen um den Augenhöcker verlaufend, biegt hinter demselben in einem etwas vorwärts gekrümmten Bogen nach aussen (FR. SCHMIDT, t. 10, f. 15).

Die Randfurchung mündet in gleicher Weise wie bei *Ph. maxima* in die Occipitalfurchung ein.

Fundort: Warnemünde.

Gestein: Gelb-grauer Kalkstein, dicht, ohne weitere Versteinerungen.

II. Lichidae.

Lichas.

Lichas illaenoides NIESZK.

Taf. VII, Fig. 7a, b, c.

FR. SCHMIDT. Rev., II, p. 46, t. 3, f. 27—31.

Platymetopus illaenoides NIESZK. Mon. d. Tril., p. 622, t. 3, f. 3—5.

Lichas convexa (?) STEINHARDT, p. 34, t. 3, f. 7a, b.

Es sind zwei Kopfstücke und drei Pygidien vorhanden. Auf je einem sind Bruchstücke der Schale zu sehen, zu einem Pygidium liegt ein vollständiger Abdruck mit erhaltener Schale vor.

Der Kopf erinnert im Umriss und Wölbung etwas an *Illacmus Linnarssoni*. Der Umkreis des Kopfstückes, dessen vorderer Theil ziemlich stark nach unten gewölbt ist, hat eine parabolische Form.

Ob die Schale vollständig glatt gewesen ist, kann nach den wenigen Resten nicht entschieden werden. Auf der Schale des Kopfschildes scheinen flache punktförmige Vertiefungen zu sein, während diejenige des Pygidiums kleinere Unebenheiten aufweist. Die Innenseite des Umschlags lässt die bekannten wellenförmigen Terrassenlinien deutlich erkennen.

Vor dem Kopfstück verläuft ein durch eine breite Furche abgegrenzter, 1,5 mm breiter Randsaum, welcher die Strecke zwischen den Ausmündungsstellen der beiden Dorsalfurchen einnimmt. Die dahinter liegenden, gleichsam eine Fortsetzung des Randsaums bildenden Seitentheile sind etwas gewölbt und, da sie von den Dorsalfurchen nach innen begrenzt werden, als Wangenschilder zu betrachten.

Die Dorsalfurchen verlaufen von beiden Enden des vorderen Saumes zunächst etwas seitlich, biegen dann scharf geknickt im Bogen nach innen und endlich in fast stumpfem Winkel an den hinteren Seitenloben nach aussen zur Nackenfurche.

Die vorderen Seitenfurchen entspringen an den Dorsalfurchen, kurz hinter deren Einmündung in den Vorderrand, biegen sich stark im Bogen nach innen, sodass sie sich sehr nähern und das von ihnen begrenzte Stück fast dreieckig erscheint, und verlaufen dann ziemlich gerade, also beinahe parallel, nach hinten, wo sie sich zuletzt wieder etwas nach auswärts wenden. Sie endigen blind, etwas vertieft, doch verläuft, wie FR. SCHMIDT richtig angiebt, eine schwache Furche gleichsam als Fortsetzung derselben zur Nackenfurche bis zu der Stelle, an welcher sich die hinteren Seitenfurchen abzweigen. Diese letzteren gehen also von der Nackenfurche bis zur Dorsalfurche, etwas nach oben und seitlich und sind ziemlich kurz.

Die hinteren Loben liegen auf dem Steinkern gleichsam als länglich dreieckige Knötchen an den Hinterseiten der vorderen Loben. Wenn auch bei sehr genauer Betrachtung eine zweite Furche sich aus der ersten, nahe vor deren blindem Ende abzweigen scheint, so verdient diese Andeutung wohl kaum berücksichtigt, viel weniger zur Abgrenzung eines Lobus verwendet zu werden. Es ist deshalb nur ein vorderer Seitenlobus vorhanden, der seitlich von der Dorsalfurche, hinten von der Hinterfurche, nach innen von der ersten Seitenfurche begrenzt ist.

Der Frontallobus hat eine vorn breite, sich sodann sehr verengende und zuletzt wieder ein wenig erweiternde Form.

Die Nackenfurche ist am Steinkern sehr deutlich. Sie ist in der Mitte gerade, biegt dann etwas gekrümmt nach hinten ab und verläuft zuletzt wieder seitlich. Ihr Ende ist nicht zu constatiren, da nur Bruchstücke vorliegen. Der Nackenring tritt am Steinkern deutlich hervor und zeigt die Spur eines medianen Tuberkels.

Die Augen sind nicht vorhanden; dagegen ist auf dem einen Exemplar die Abgrenzung des Augenlobus durch Dorsal- und Randfurche zu erkennen.

Der Verlauf der Gesichtslinie entspricht ebenfalls den Angaben und Zeichnungen FR. SCHMIDT's.

Die Pygidien haben hyperbolische Form, wie FR. SCHMIDT, t. 3, f. 30a, abbildet, nicht die elliptische der f. 29.

An dem mit Schalenresten versehenen Exemplar ist deutlich die rechte Articulationsfacette zu erkennen. Auf dem Steinkern beobachtet man deutlich einen Rhachisring, sowie die denselben begrenzende Furche, welche nicht ganz, wie FR. SCHMIDT abbildet, bis zur Dorsalfurche reicht. Auch auf der Schale ist eine schwache Furchenlinie zur Abgrenzung dieses Ringes gut zu erkennen. Ebenso scharf ist diese Linie auf der Schale für die ersten Pleuren vorhanden, während die hinteren nur durch die Schale hindurchschimmern. Auf dem Abdruck mit Schale sind deutlich die den Furchen entsprechenden Erhöhungen der Innenseite vorhanden.

Die Rhachis verläuft nach hinten spindelartig. Die begrenzenden Seitenfurchen erreichen sich hinten nicht, sondern endigen blind. Auf der Schale sind sie nicht zu sehen.

Die Zahl der Pleuren an jeder Seite ist 5. Der Umschlag mit Terrassenlinien reicht nach innen über das Rhachisende herauf.

Gestein: Hell grauer, dichter Kalk, ein Pygidium auf grau-grünem, dichtem Kalk; ein Stück mit reichlichen Kalkspathauscheidungen und *Leptaena* cfr. *sericea*.

	I.	II.
Kopf-Länge	24 mm	— mm
Nackenring	3 "	— "
Frontallobus vorn	17 "	12 "
Desgl. Mitte	4 "	3 "
Desgl. Ende	6 "	4,5 "
Grösste Distanz d. Dorsalfurchen	22 "	15 "
Hinterloben, lang	6 "	— "
Desgl. breit	3 "	— "

Pygidium, Länge . . .	25 mm
Desgl. grösste Breite .	33 „
Rhachisbreite, vorn . .	15 „
Desgl. hinten . . .	5,5 „
Ringbreite	2 „

Lichas aff. *illaenoides* NIESZK.

Taf. VII, Fig. 8.

Ein Exemplar in Eisenkies-haltigem Kalkstein kann wegen der vollständig glatten Schale bei keiner der sonst bekannten *Lichas*-Arten untergebracht werden. FR. SCHMIDT giebt, Rev. II, p. 29 an, dass dieses nur bei *Leiolichas* vorkommt. Da von dieser Gruppe nur *L. illaenoides* bekannt ist, das vorliegende Exemplar aber Abweichungen von dieser Art zeigt, so kann dasselbe nur anhangsweise hierher gestellt werden.

Das Kopfstück ist ziemlich gewölbt und flach halbkreisförmig. Vor dem Mittellappen der Glabella ist ein durch eine Furche abgegrenzter verticaler Randsaum. Die Vorderfurchen biegen sich ziemlich scharf nach innen und enden blind, nachdem sie über den grössten Theil der Glabella schwach convergirend, fast parallel verlaufen; doch ist wie bei *Lichas illaenoides* eine schwache Andeutung einer Fortsetzung derselben in ein wenig seitlicher Richtung vorhanden. Die Vorderfurchen selbst divergiren aber am Ende nicht, wie dies bei *L. illaenoides* der Fall ist. Die Dorsalfurchen, welche mit den Vorderfurchen zugleich vorn aus der Randfurche austreten, verlaufen zunächst etwas nach aussen gekrümmt, die Krümmung der Randfurche fortsetzend, biegen dann im stumpfen Winkel nach hinten und zeigen im weiteren denselben Verlauf wie bei *L. illaenoides* (FR. SCHM., Rev. II, t. 3, f. 27 a). Auch die Nackenfurche, welche hier zerkratzt ist, zeigt dieselbe Bildung wie die genannte Art, wie aus der Lage des einen in der Form eines runden Knötchens vorhandenen Hinterlobus hervorgeht. Auch die hintere Seitenfurchen verläuft von dem Ende der geraden Strecke der Nackenfurche bis zu derjenigen Stelle der Dorsalfurche, wo dieselbe am hinteren Seitenlobus seitlich abbiegt.

Die Augenfurche, welche an der stumpfen Ecke aus der Dorsalfurche hervortritt, verläuft in ähnlicher krummer Linie, wie FR. SCHMIDT bei *L. illaenoides*, Rev. II, t. 3, f. 27 angiebt, bis zu der seitlichen Fortsetzung der Nackenfurche auf den Wangen, ist aber in ihrer mittleren Partie mehr seitwärts und vorwärts gerückt als bei der erwähnten Art, sodass sie im Allgemeinen der Richtung des vorderen Theils der Dorsalfurche folgt, und so der Palpebral-

flügel breit wird, während derselbe bei *L. illaenoides* ganz schmal ist.

Die Unterschiede von *L. illaenoides* sind also darin zu finden, dass die Vorderfurchen an ihrem hinteren Ende nicht divergieren und zweitens die Palpebralfügel viel breiter sind. Die Schale ist glatt, unter der Lupe scheint es, als ob ganz feine Grübchen vorhanden wären.

Fundort: Rostock.

Gestein: Glaukonithaltiger Kalkstein mit Eisenkies.

Maasse:

Länge bis zum Nackenring	6 mm
Grösste Breite zwischen den Dorsalfurchen	7 "
Breite des Palpebrallobus	2 "

Lichas Holmi Fr. SCHMIDT.

Fig. VII, Fig. 9a, b, c.

FR. SCHMIDT. Rev. II, p. 54, t. 6, f. 14—17.

Von dieser Art liegen 4 Glabellenstücke zum Theil mit Schale vor. Durch die verticale Einmündung der vorderen Seitenfurchen in die Nackenfurche sind sie als zur Gruppe *Platymetopus* ANG. gehörig genügend charakterisirt.

Von *L. laevis* unterscheiden sie sich durch die bis zur Nackenfurche reichenden vorderen Seitenfurchen, von *L. dalecarlica* durch den geknickten Verlauf der Nackenfurche.

Der Umriss des Kopfschildes dürfte im Allgemeinen halbkreisförmig bis parabolisch, etwas stumpf nach vorn verzogen gewesen sein. Stellt man die Stücke so auf, dass die hintere Partie der Glabella mit dem Nackenring in einer horizontalen Ebene liegt, so ist der vordere Theil der Glabella stark nach unten gewölbt. Der Vorderrand liegt demnach fast auf der Unterseite.

Die vordere Seitenfurche biegt gleich ziemlich stark nach innen, sodass die Zipfel des Frontallobus scharf eckig sind. Während die vorderen Seitenfurchen auf diese Weise bei ihrer Mündung an den Dorsalfurchen weit aus einander stehen, nähern sie sich oben auf der Glabella sehr und verlaufen zuletzt parallel fast bis zur Nackenfurche. Bei einem Exemplar sind sie hier wieder etwas nach aussen gewandt (cfr. FR. SCHM., t. 3, f. 14, nicht f. 15).

Die Dorsalfurchen scheinen an der Mündungsstelle der vorderen Seitenfurchen in den Vorderrand einzulaufen. Sie biegen sich ähnlich den vorderen Seitenfurchen etwas nach oben und innen, um dann auf der Höhe der Augenhöcker wieder nach unten seitwärts abzubiegen.

Die Nackenfurche ist an den Einmündungsstellen der vorderen Seitenfurchen nach hinten abgebogen, sodass hier beiderseits stumpfe Winkel entstehen. Der Nackenring ist nur gering gewölbt, aber nicht, wie FR. SCHMIDT angiebt, ganz flach.

Die Augen stehen etwa 2 mm von den Dorsalfurchen ab und scheinen kreisförmig gewesen zu sein. Sie stehen auf der Höhe des geraden Theiles der Nackenfurche, sodass eine seitliche Verlängerung dieser zwischen den vorderen Seitenfurchen gelegenen Strecke der Nackenfurche die Augen treffen würde.

Die Tuberkulirung ist wohl im Verhältniss zu den übrigen *Lichas*-Arten eine ziemlich feine zu nennen. Die grösseren Tuberkel haben einen Durchmesser von 0,5 mm. Zwischen diesen finden sich noch kleinere zerstreut. Wie schon FR. SCHMIDT für die Vorderfurchen bemerkt, sind die Tuberkel an den Furchen ziemlich regelrecht in Reilien geordnet.

Ob FR. SCHMIDT mit Recht diese Art als eine besondere von *L. dalecarlica* abgezweigt hat, dürfte dahin gestellt sein. Die Nackenfurche ist hier freilich deutlich gebrochen, der Nackenring dagegen nicht ganz flach, sondern mässig gewölbt. Dieses letztere spricht dafür, dass vielleicht eher ein Abweichen von *L. dalecarlica* im Typus vorliegt, wie dasselbe ja häufig bei dem Vorkommen in einer anderen Schicht auch bei anderen Arten auftritt.

Fundort: Zinow bei Neustrelitz.

Gestein: Wahrscheinlich ober-silurischer Korallenkalk.

In demselben sind enthalten:

Orthis cfr. *calligramma* DALM.,

Orthis sp.

Leptaena sp., Zwischenform zwischen *Leptaena segmentum* ANG. und *Leptaena Schmidtii* TÖRNQU.,

Orthis bifurcata SCHL.,

Pentamerus galeatus DALM.,

Iliaenus sp.,

Orthis expansa DALM.,

massenhaft Stromatoporen in Spindelform.

Lichas (*Hoplolichas*) *tricuspidata* BEYR.

Taf. VIII, Fig. 1 a u. b.

BEYRICH. Tril., p. 7, t. 1, f. 7.

STEINHARDT, p. 34, t. 3, f. 4 (*Lichas quadricornis*).

Lichas (*Hoplolichas*) *tricuspidata* DAMES, p. 795, t. 12, f. 1, 2, 3; t. 13, f. 1.

L. tricuspidata BEYR. in FR. SCHM. Rev. II, p. 69, t. 2, f. 12—16.

In seiner Beschreibung von *L. tricuspidata* weist FR. SCHMIDT darauf hin, dass ihm die Abgrenzung dieser Art von seiner neuen Species *L. Plautini* sehr schwierig geworden sei. Die von DAMES als *L. tricuspidata* beschriebenen und abgebildeten zählt er zu seiner gleichnamigen Art, ebenso STEINHARDT's *L. quadricornis*. Dagegen bringt er STEINHARDT's *L. tricuspidata* und dessen *L. dissidens* (Pygidium) zu seiner *L. Plautini*. FR. SCHMIDT giebt in der diagnostischen Uebersicht p. 41 ausser der geringeren Tiefe und Breite der vorderen Seitenfurchen und dem verschiedenen Verhältniss der Breite von Mittel- und Seitenlappen als Unterscheidungsmerkmal von *L. Plautini* für *L. tricuspidata* an, dass die Oberfläche mit ungleich grossen Tuberkeln dicht besetzt ist, während bei *L. Plautini* gleichmässig grosse, spitze, länglich conische Tuberkel vorhanden sein sollen. Die Richtigkeit dieser Diagnose vorausgesetzt liegen hier 3 Glabellen von *L. tricuspidata* vor, während *L. Plautini* nicht vorhanden ist, da alle eine Bedeckung mit ungleich grossen Tuberkeln zeigen. (Die Abbildungen FR. SCHMIDT's lassen dies nicht so gut erkennen, da auf denselben bei *L. Plautini*, t. 2, f. 17—24 auch kleine Tuberkeln zu sehen sind; dagegen wird dies Unterscheidungsmerkmal p. 73 noch einmal besonders hervorgehoben.)

Die Beschreibung von *L. tricuspidata* hat DAMES p. 795 ff. ausführlich gegeben.

Unsere Glabellen zeigen im Steinkern über dem flachen Vorderrande ein Ansteigen zunächst ein wenig nach vorn. Dies rührt wohl davon her, dass hier in der Furche, welche den Randsaum von der Glabella trennt, eine recht dicke Schale vorhanden war, wie noch an einem Rest zu sehen ist, sodass also diese ansteigende, im Steinkern zur Glabella gerechnete Partie noch als zur breiten Randfurche gehörig zu betrachten ist. Diese Partie ist auch wie der Vorderrand nicht tuberculirt. Die Glabella wölbt sich sodann nach oben in einem stumpfen, wenig über 90° hinausgehenden Winkel und fällt von hier in schwacher Neigung bis zur Nackenfurche ab. Der Vorderrand ist nicht überall gleich breit, sondern zeigt an beiden Seiten ein Abweichen von dem Umriss des Mittellobus durch ein seitliches Vortreten, sodass hier zwei Ecken entstehen und der Rand hier statt einer Bandform die eines Dreiecks zeigt. Hinten an der Innenseite des Randdreiecks, da wo die Dorsalfurchen in den Rand einlaufen und derselbe eine geringe Vertiefung zeigt, entspringen die vorderen Seitenfurchen, welche am Steinkern (nur solche liegen vor) ziemlich tief sind und anfangs nach innen gekrümmt, dann eine kurze Strecke fast gleichlaufend, endlich bis zum Eintritt in die Nackenfurche wieder nach aussen gebogen sind.

Die Dorsalfurchen folgen vorn zunächst noch eine kurze Strecke der seitlichen Richtung des Vorderrandes, knicken dann nach innen um und laufen jetzt ziemlich parallel den vorderen Seitenfurchen. Nach hinten jedoch convergiren sie mehr zu denselben, sodass die durch sie abgegrenzten vorderen Seitenloben sich nach hinten verschmälern, und biegen sich an den hinteren Seitenloben wieder nach aussen bis zur Mündung in die Nackenfurche. Das von FR. SCHMIDT angeführte Unterscheidungsmerkmal, dass bei *L. tricuspida* die Seitenloben in der Mitte nicht breiter sind als die schmalste Stelle des Mittellobus, kann nicht als solches bestehen, da bei einem Exemplare die Seitenloben breiter als der Mittellobus sind. FR. SCHMIDT giebt p. 41 an, dass bei *L. Plautini* die Seitenloben in der Mitte breiter als der Mittellobus sind. Der Werth dieses Unterscheidungsmerkmals ist auch von FR. SCHMIDT selbst von vornherein dadurch illusorisch gemacht, dass er STEINHARDT'S *L. quadricornis* als *L. tricuspida* und dessen *L. tricuspida* als seine *L. Plautini* reclamirt, und STEINHARDT selbst bei diesen beiden (a. a. O., p. 72, 73) angiebt, dass bei beiden die Seitenloben an der breitesten Stelle so breit sind wie der Mittellobus an der schmalsten Stelle.

Die Seitenloben haben länglich ovale Form mit einer nach hinten zum Nackenring etwas auswärts gebogenen Spitze. Ob diese letztere die Berechtigung eines eventuell mittleren Seitenlobus hat, ist bei dem vorliegenden Material nicht zu entscheiden. Zwei Stücke sind an dieser Stelle leider verletzt, das dritte zeigt hier den von DAMES und SCHMIDT erwähnten grossen Tuberkel und vor diesem eine querliegende Vertiefung. Ob diese letztere die Bezeichnung einer mittleren Seitenfurche verdient, ist mir zweifelhaft.

Die hinteren Seitenloben sind kleine, rundlich dreieckige Gebilde, sie sind oben von der geradlinigen hinteren Seitenfurchen, welche die Richtung der Nackenfurche hinter dem Mittelstück fortsetzt, an den Seiten von der auswärts gekrümmten Dorsalfurche, innen von der convex nach unten abbiegenden Nackenfurche begrenzt. Der ganze Lobus liegt tiefer als der zweite.

An einem Exemplar ist die rechte, feste Wange ziemlich erhalten. Diese fällt stark gewölbt senkrecht nach hinten ab. Ueber ihren Hinterrand verläuft eine schwache Furche, die sich an die Nackenfurche anschliesst. Leider ist über die Seitenabgrenzung nichts zu sagen, als dass der Vorderrand der Glabella sich ähnlich wie bei *Cyrtometopus* bis fast zur Mitte des Seitenlobus herunterzieht und hier auf der Höhe der schmalsten Stelle des Mittellobus sich aus der Dorsalfurche eine Randfurchen von gleicher Tiefe nach rechts abzweigt. Doch ist dieselbe hier in

wagerechter Richtung nur bis dahin, wo die Wange senkrecht nach hinten abfällt, zu verfolgen, da hier das Stück verletzt ist.

Ueber die Augen, die vermuthlich in dieser Höhe gelegen haben, ist demnach nichts zu sagen.

Der Mittellappen der Glabella ist nicht weiter beschrieben, da er durch den Verlauf der Vorderfurchen genügend charakterisirt wird. Der vordere Theil des Mittellobus soll vorn auf seiner höchsten Stelle nach DAMES und FR. SCHMIDT, mit Zurechnung von STEINHARDT's *L. quadricornis*, vier lange Tuberkel getragen haben. Auf den SCHMIDT'schen Abbildungen sind dieselben nicht vorhanden (in f. 12, t. 2 die Fusspunkte von zwei Stacheln), ebenso fehlen dieselben bei zwei von unseren Exemplaren. Bei DAMES' Abbildungen sind dieselben zum Theil vollständig vorhanden, zum Theil ergänzt. Die Anordnung derselben soll eine halbkreisförmige sein.

Bei unserm dritten Exemplare sind drei Stacheln mit Schale vorhanden mit ganz feiner Granulirung. Der grösste steht genau in der Mitte und ist nach vorn aufwärts gerichtet. Auf der linken Seite, nicht auf einem Bogen mit dem ersten, stehen auf ziemlich gleicher Höhe zwei etwas kleinere, sodass ich zunächst durch die Aehnlichkeit mit der Abbildung SCHMIDT's von *L. Plautini*, t. 2, f. 18 — wo in f. 18a die centrale Lage des einen und in f. 18b die links-seitliche Stellung der anderen dazu verleitet — an eine Zugehörigkeit zu dieser Art dachte. Doch lässt die verschiedene Tuberkulirung und der Umstand, dass der Mittellobus an der schmalsten Stelle um 1.5 mm breiter als die Seitenloben an der breitesten Stelle ist, keinen Zweifel an der Zugehörigkeit dieses Stückes zu *L. tricuspidata* aufkommen.

Auf der rechten Seite sind die event. entsprechenden Ansatzstellen zweier Stacheln nicht zu sehen, dagegen ist ein obliterirter grösserer Tuberkelstumpf vorhanden.

Wir haben also entweder 4 Stacheln (*quadricornis*), dann ist die von DAMES angegebene Halbkreisstellung eine zufällige, oder wir haben, wenn die rechte Seite der linken entsprechend gestaltet war, 5 Stacheln gehabt, also eine neue Art (*L. pentaculeata*) nach dem Vorgange von DAMES durch Abzweigung von *L. proboscidea*, welche nur einen Stachel hat.

Sehen wir dagegen die event. bessere Ausbildung der sog. mittleren Seitenfurchen, welche den Höcker auf dem Seitenlobus nach vorn begrenzt als ebenso bedeutungslos an wie die SCHMIDT'sche Verwerthung der Mittel- und Seitenlobus-Breite, so hätten wir, was wohl durch ein reichlicheres Material später festgestellt wird, eine Art, *L. tricuspidata*, welche vielfach variiren kann (ich erinnere an *Cheirurus tumidus* und *Ch. variolaris!*), oder wir

haben mehrere Abarten von einer Art, *L. tricuspadata typica*. Zu diesen Abarten gehörten jetzt schon: *L. Plautini*, *L. proboscidea*, *L. longispina*, *L. ev. pentaculeata*.

Der Nackenring hat ungefähr Dreiecksform. Die obere Begrenzung ist gebildet durch die Nackenfurche, welche ja unter dem Mittelstück geradlinig und von den hinteren Seitenloben an seitwärts nach unten und hinten gekrümmt ist.

Der bis an die Wangen reichende Seitenrand ist wulstig und trägt ungefähr unter dem hinteren Höcker des Seitenlobus einen grösseren Tuberkel, während sich auf der darüber liegenden Fläche mehrere kleine Tuberkel finden. Die Dreiecksspitze oder, wenn wir für den ganzen Nackenring mehr eine Trapezform annehmen, die hintere kurze Seite desselben ist in einen langen Stachel ausgezogen, neben dem seitlich divergirend zwei kleinere stehen.

Bei einem Exemplar (dem vorhin erwähnten mit Stacheln) ist derselbe überall rund. Derselbe ist als Bruchstück von 6 mm Länge am Nackenring vorhanden mit kreisförmiger (runder) Bruchfläche; doch sind noch hierher gehörige Bruchstücke von 11, 4 und 6 mm Länge vorhanden, sodass sich hierfür allein schon eine Länge von 27 mm ergibt bei einer Glabellalänge von 24 mm bis zur Nackenfurche. Dazu kommt noch die Breite des Nackenringes mit 7 mm bis zum Anfang des Stachels.

Bei einem anderen Exemplar von 25 mm Glabella-Länge haben wir 7 mm Nackenring-Breite bis zum Stachel. Die Stachel-länge bis zur Bruchstelle 12 mm; dazu ein abgebrochenes Stück (beim Präparieren abgebrochen) mit Schale von 23 mm Länge, ohne dass auf ein baldiges Aufhören zu schliessen wäre, da hier der Stachel noch 5 mm Höhe hat. Der Stachel hat also als Bruchstück noch eine Länge von 37 mm (mehr als $1\frac{1}{2}$ Zoll!). Der linke Seitenstachel ist in 5 mm Länge bei einer Breite von 1,5 mm abgebrochen, ist also auch noch länger gewesen.

In der Mitte des Nackenringes steht ein Tuberkel. Bei dem letzteren Exemplar ist der Stachel seitlich zusammengedrückt und zwar kantig, wie auf der Schale zu sehen ist, sodass der Durchschnitt einen Rhombus mit langer Diagonale von oben nach unten vorstellt.

Die Pygidien, zwei Steinkerne und ein Abdruck, sind leider ohne Rand und Endlappen.

Die Rhachis trägt zwei Ringe und fällt, nachdem sie hinter dem zweiten Ringe die höchste Wölbung erreicht hat, sanft nach hinten zum Rande ab, in welchen sie ohne jede Furche übergeht. Die zwei Pleuren sind je von einer Längsfurche durchzogen, sodass vier Furchen auf jeder Seite vorhanden sind. Die zweiten Pleuren sind von nach aussen convexen Furchen eingefasst,

sodass also nach FR. SCHMIDT's Diagnose *L. tricuspida* sicher vorliegt.

Die Dorsalfurchen convergiren nach hinten und verlaufen blind. Sie schliessen mit den Hinterfurchen der zweiten Pleuren ein dreieckiges Feld ein, welches event. als dritte Pleure anzusehen ist. An einem Exemplar ist deutlich auf diesem Felde eine von der Dorsalfurche kurz vor ihrem blinden Ende abzweigende kleine Furche zu sehen, welche also event. der Längsfurche der anderen Pleuren gleichwerthig wäre.

Durch diese wird ein oberes, trapezförmiges Stück von der dritten Pleure abgeschnitten, sodass ein kleineres, rundlich dreieckiges darunter liegt. Dieses letztere trägt je zwei unter einander stehende Tuberkel. Es ist hier also ein Uebergang zu dem Pygidium, welches DAMES für *L. proboscidea* in Anspruch nimmt (= *L. velata* STEINH.). Auch auf dem Abdruck ist diese Furche als ein entsprechender Wulst vorhanden, wie sie auch DAMES, t. 13, f. 1. abbildet, ebenso die Vertiefung eines Tuberkels. Leider ist dieses Stück weiter nach unten zu sehr beschädigt. Zu erwähnen ist noch, dass an dem freiliegenden Theil des Umschlags die bekannten Wellenlinien vorhanden sind.

An einem Exemplar ist rechts die Hinterrandlinie zu sehen, die zwischen der zweiten Pleure und dem Endlappen liegt. Diese verläuft nicht wie bei *L. Plautini* angegeben, sondern der von *L. tricuspida* entsprechend.

Fundort: Rostock, Doberan, Krakow.

Gestein: Grauer Kalk mit *Asaplus*-Resten (Orthocerenkalk).

Lichas (Hoplolichas) aff. proboscidea DAMES.

Taf. VIII, Fig. 2 a, b u. 3 a, b.

DAMES. t. 12, f. 4; t. 13, f. 23.

Anschliessend an das unter *L. tricuspida* Erwähnte ist zu constatiren, dass ev. zwei Exemplare von *Lichas aff. proboscidea* vorhanden sind.

An einem Exemplar ist deutlich die Stelle zu sehen, an welcher der grosse Stirnstachel abgebrochen ist; dahinter rechts und links regelmässig gestellt die Fusspunkte zweier grösserer Höcker oder Stacheln. Ob nur ein Stirnstachel vorhanden gewesen oder ob, wie es bei Betrachtung der Bruchfläche scheinen möchte, zwei Stacheln mit gemeinsamer Basis hier gestanden haben, ist nicht zu entscheiden. Es muss deshalb für später vorbehalten bleiben, bei Auffindung von weiterem Material zu SUEINHARDT's oder DAMES' Ansichten Stellung zu nehmen.

Das zweite Exemplar ist leider nur als Bruchstück des vor-

deren Theils der Glabella vorhanden; doch haben wir hier Kern und Abdruck, sowie den abgebrochenen, aber mit Schalenfortsatz versehenen Stachel von 16 mm Länge. Letzterer hat Tuberkel und ist aufwärts nach vorn gekrümmt mit spitzem Ende. Der Durchmesser ist überall kreisförmig, nicht rhombisch, sodass also auch hier wie bei dem Nackenstachel von *L. tricuspida* Formen mit rundem (unser Exemplar) und solche mit rhombischem (DAMES, t. 13. f. 2) Querschnitt vorkommen.

Hinter dem grossen Stachel haben an beiden Seiten gleichmässig je ein kleiner Stachel oder grösserer Tuberkel gestanden, wie auch aus dem Schalenabdruck derselben zu ersehen ist. Hierauf jedoch eine neue Species, etwa *L. unicorn* BOLL (s. unten) zu gründen, halte ich nicht für recht, zumal ja FR. SCHMIDT bei *Ch. variolaris* das vollständige Fehlen oder Vorhandensein eines grossen Nackenstachels nicht als ein integrierendes Merkmal betrachtet hat.

Im Uebrigen sind keine Unterschiede hinsichtlich der Tuberkulierung, welche zerstreut und gemischt ist, vorhanden.

Ob die erwähnten Exemplaren mit *L. proboscidea* identisch sind, oder sich eine neue Species ergibt, muss erst durch neues Material entschieden werden.

Das letztere Exemplar (Taf. VIII, Fig. 2) stammt aus der Sammlung von Dr. WIECHMANN und war mit „*Lichas unicorn* BOLL in Litt.“ bezeichnet.

Fundort; Goldberg.

Gestein: Grauer Orthocerenkalk.

Lichas cfr. *pachyrhina* DALMAN.

FR. SCHMIDT. Rev. II, p. 59, t. 1, f. 10—12.

Lichas celorhin ANG. (Pygidium). Pal. scand., p. 56, t. 35, f. 1.

Ein schlecht erhaltenes Pygidiumstück dürfte hierher gehören.

Zwei Rhachisringe von bandähnlicher Form sind zu erkennen. Die Dorsalfurchen verlaufen zuerst ziemlich parallel, sodass dieses Exemplar von den bei SCHMIDT, ANGELIN und BRÖGGER abgebildeten *Lichas pachyrhina*, *L. celorhin*, *L. norvegica* verschieden erscheint, da bei diesen die Furchen convergiren. Erst hinter der kuppenförmigen Erhebung auf der Rhachis, welche sich in etwa doppelter Ringbreite hinter der zweiten Ringfurchen findet, laufen die Dorsalfurchen nach innen gekrümmt. Die Mittelfurche der oberen Pleure verläuft hier mehr seitlich, nicht so nach hinten gewandt, wie die erwähnten Autoren abbilden.

Dasselbe gilt im Verhältniss von den übrigen Furchen, von denen jederseits fünf vorhanden sind.

Fundort: Rostock.

Gestein: Grauer Orthocerenkalkstein.

Lichas deflexa SJÖGR.

Taf. VIII, Fig. 4 a, b, c.

FR. SCHMIDT. Rev. II, p. 101, t. 4, f. 24—35.

Von dieser Art liegen eine Anzahl von Glabellen vor, welche in Grösse sehr variiren.

Die Glabella ist nach allen Seiten stark gewölbt, besonders in der Medianrichtung, sodass hier eine vollständige Halbkugelform erscheint. Demgemäss ist es, wie FR. SCHMIDT angiebt, nicht möglich, die vollständige Glabella auf einmal zu übersehen.

Vor der Glabella ist ein breiter, flacher Randsaum, der vorn an den beiden Seiten in dreieckiger Form erweitert ist, sodass hier wiederum die bekannte Trapezform auftritt. Hinter diesem Eckendreieck erfolgt eine Einbuchtung nach innen und dann wieder eine Verbreiterung des Randes. An der Einbuchtung entspringen die Vorderfurchen. Diese biegen sich nach innen und divergiren, nachdem sie hinter der höchsten Wölbung der Glabella sich sehr genähert haben, allmählich wieder, um an der Abzweigungsstelle der hinteren Seitenfurchen in die Nackenfurche zu treten. Die Breite des Mittellobus an der schmalsten Stelle ist wenig mehr als $\frac{1}{3}$ der breitesten Stelle der Seitenloben. Die vordere Wölbung des Mittellobus ist nicht gleichmässig. Wir haben Exemplare, welche zu SCHMIDT's Abbildung t. 4, f. 30 und solche, welche zu f. 26 e passen.

Die hinteren Seitenfurchen sind kurz und gehen von der sehr breiten Nackenfurche seitlich etwas aufwärts zur Dorsalfurche.

Die Nackenfurche ist hinter dem Mittelstück am breitesten, von fast biconcaver Gestalt, welche durch die entgegengesetzt gekrümmten Ränder von Glabella und Nackenring bedingt wird. Sie biegt dann nach hinten unten seitlich ab, sodass die hintere Seitenfurche und die eigentliche Fortsetzung der Nackenfurche wie zwei gabelige Aeste derselben erscheinen, welche den dreieckig rundlichen, hinteren Seitenlobus einschliessen. Der Nackenring ist hinter dem Mittelstück ziemlich hoch, nach den Seiten mehr zu einem flacheren Wulst abfallend.

Die Dorsalfurchen verlaufen von der zweiten seitlichen Randverbreiterung zuerst etwas nach aussen gebogen, dann fast geradlinig bis zur oberen Spitze des Hinterlobus. Hier biegen sie

unter stumpfen Winkel seitlich nach hinten ab zur Nackenfurche. Durch eine flache Einbuchtung der Dorsalfurche bekommen die Seitenloben auch wohl eine fast bohnenförmige Gestalt (t. 4, f. 31 bei FR. SCHMIDT).

Bei den schlecht erhaltenen Wangenschildern ist an einem Exemplar eine Augenfurche zu bemerken. Diese zweigt sich etwa in der Mitte des geraden Theils der Dorsalfurche von derselben ab, erst etwas convex nach hinten gerichtet, dann in einem halb-kreisförmigen Bogen (wohl um den Augenhöcker herum), und endlich in seitlichem Bogen zur Nackenfurche verlaufend (f. 24a, t. 4 bei FR. SCHMIDT).

Die Tuberkulirung entspricht der von FR. SCHMIDT angegebenen. Grobe, runde Tuberkel wechseln mit feiner Granulirung auf den erhabenen Theilen des Kopfschildes ab. Dieselbe grobe Tuberkulirung findet sich auf dem Steinkern am Nackenring und an den beiden seitlichen Vorsprüngen des Randsaumes. Die Schale zeigt auf dem Nackenringe, den hinteren erhabenen Wangenrändern, dem vorderen Randsaum und den Wangenhörnern feine Granulirung, während die Tuberkeln des Steinkerns hierbei nur schwach durchblicken.

Ob einige Pygidiumstücke hierher gehören, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Die Rhachis hat zwei Ringe und zeigt hinter dem letzten derselben eine starke Wölbung, die fast wie eine kleine Kuppe aufliegt. Natürlich kann diese Bildung nicht etwa als für die Art charakteristisch hingestellt werden. Im Gegentheil soll sich die Beschreibung nur auf das vorliegende Exemplar erstrecken. Das Ende des Pygidiums ist abgebrochen. Die Dorsalfurchen verlaufen zunächst ziemlich parallel, sind von der dritten bis fünften Furche etwas nach hinten convergirend mit äusserer Krümmung und verlaufen von hier aus wieder ziemlich parallel. Das Ende ist nicht vorhanden.

Der Umschlag hat die bekannten Terrassenlinien.

Fundort: Rostock, Goldberg.

Gestein: Grauer und grau-grüner, untersilurischer Kalkstein und Makrourakalk, frisch und verwittert.

Lichas cfr. *cicatricosa* LOVÉN.

Taf. VIII, Fig. 5 u. 6a, b, c.

FR. SCHMIDT. Rev. II, p. 122, t. 25, 26.

Da diese Art eine grosse Aehnlichkeit mit *L. margaritifer* NIESZK. hat, so waren einige Glabellastücke von mir zunächst bei dieser Art untergebracht. Weil jedoch die Granulirung nicht genau mit der bei FR. SCHMIDT, t. 5, f. 20 angegebenen über-

einstimmt, so habe ich dieselben zu *L. cicatricosa* gestellt und die Beschreibung zweier Glabellastücke, die von vornherein mehr zu *L. cicatricosa* passten, noch besonders hinsichtlich der Abweichungen hinterher folgen lassen.

Mehrere unvollständige Glabellastücke zeigen, soweit es der Erhaltungszustand gestattet, eine nach allen Seiten ziemlich gewölbte Form.

Die Vorderfurchen entspringen ziemlich weit seitlich an dem schmalen Randsaum, welcher durch eine feine Furche an beiden Seiten eingefasst ist. Sie biegen sich in starker Krümmung nach innen, sodass der Mittellappen die Seitenlappen mit zwei spitz verlaufenden Seitenzipfeln umfasst. Dann convergiren sie allmählich und krümmen sich am Ende des ersten Seitenlobus wieder nach aussen bis zum Zusammentreffen mit der mittleren Seitenfurche. Von hier biegen sie eckig nach hinten zur Nackenfurche ab. Die mittleren Seitenfurchen verlaufen wie sonst bei *Lichas* die Dorsalfurchen. FR. SCHMIDT giebt an, dass sie mit denselben verschmolzen sind. Sie treffen mit den Vorderfurchen an der Stelle, wo diese am weitesten seitlich gebogen sind, zusammen. An einem Exemplar sieht man, dass die Dorsalfurche rechts ungefähr bis zur Mitte des mittleren Seitenlobus zusammen verläuft und dann nach aussen geht. Ob diese letztere Partie nicht Dorsalfurche, sondern Augenfurche ist, kann ich nicht entscheiden. Wenn man, wie FR. SCHMIDT ebenfalls annimmt, das zwischen Mittelfurche und Hinterlobus liegende Stück als Mittellobus, der event. mit den Wangentheilen verwachsen ist, ansieht, so muss doch, wenn dieser Mittellobus nach aussen eine zur Nackenfurche gehende Abgrenzungslinie zeigt, dies die Dorsalfurche sein, zumal wenn sich auf diesem Mittellobusstück keine Spur des Auges vorfindet.

An einem Exemplar mit Schalenrest verlaufen die vorderen und mittleren Seitenfurchen so zusammen, dass sie den Lobus rund abschliessen und so beide blind zu enden scheinen, doch ist am Steinkern der weitere Verlauf der Vorderfurche zu verfolgen.

Obwohl die Granulirung dieser Glabellastücke eine ziemlich feine ist, so fehlt ihr doch, wie oben erwähnt, die Regelmässigkeit und Gleichheit, welche für *L. margaritifera* bedeutsam ist.

Zwei andere Glabellen, welche den eben beschriebenen fast völlig gleichen, sind in einigen Punkten etwas abweichend. Die Vorderfurchen verlaufen, wie dies ähnlich von FR. SCHMIDT, t. 5, f. 25, abgebildet ist, eine Strecke lang auf der Mitte der Glabella parallel wie bei *L. deflexus*. Die eine zeigt auf dem Schalenrest am Nackenring und den vorhandenen Theilen der

Wangen (event. zweiten Seitenloben) stärkere Tuberkulirung. Da dieselben etwas vollständiger als die zuerst erwähnten sind, so ist noch etwas der Beschreibung hinzuzufügen. Die Dorsalfurchen, welche bis zur Mitte mit den die vorderen Seitenloben begrenzenden mittleren Seitenfurchen zusammenlaufen, biegen hier zur Seite ab. Sie gehen erst ziemlich geradlinig nach hinten, dann der Augenfurchen folgend nach aussen gekrümmt und endlich nochmals sich nach hinten krümmend zur Nackenfurchen. Das dadurch entstehende mittlere Loben- (und Wangen-?) feld hat eine zweilappig fünfeckige Form, wie in FR. SCHMIDT'S f. 17, t. 5 bei *L. margaritifer* abgebildet ist. Dieses Loben-Wangengebiet hat nicht die Form von f. 25 a und b, t. 5 (*L. cicatricosa*), wo dasselbe stumpf viereckig ist, sodass hier also eine Anlehnung an *L. margaritifer* stattfindet. Die für *L. cicatricosa* von FR. SCHMIDT angegebene grössere Granulirung ist in f. 25 a nicht zu sehen. Bei unserem Exemplar ist aber die Granulirung wiederum nicht so regelmässig fein, wie die in f. 20 für *L. margaritifer* abgebildete.

Die Nackenfurchen und die drei kleinen Loben sind wie in f. 17, t. 5 vorhanden. In der Mitte des gewölbten Nackenringes, welcher granulirt ist, steht nach hinten ein wenig grösserer Tuberkel. Es ist wohl möglich, dass noch durch weitere Auffindung von Uebergangsformen eine Vereinigung von *L. margaritifer* mit *L. cicatricosa* ermöglicht wird.

Ein Kopfstück (Taf. VIII, Fig. 6 a) mit feiner Granulirung, welche ziemlich gleichmässig ist, liegt in dunklem, grün-grauem Kalkstein von splittrigem Bruch eingebettet. Ein Pygidium (Taf. VIII, Fig. 6 b) in gleichem Gestein und mit gleicher regelmässiger feiner Granulirung hat grössere Dimensionen, sodass es ANGE-LIN'S Abbildung, t. 37, f. 5, ähnelt; doch verlaufen die Furchen anders.

Ob diese beiden Stücke zu *Lichas cicatricosa* gehören, ist sehr fraglich. Sie sind hier nur angeführt, da sie entschieden in die Gruppe der vorliegenden Art gehören.

Das Gestein der übrigen ist grauer, dichter Kalkstein. Das kleinere Exemplar liegt im Backsteinkalk.

Fundort: Rostock.

Lichas nasuta n. sp.

Taf. VIII, Fig. 7 a, b.

Das einzige vorliegende Stück macht auf den ersten Blick einen eigenthümlichen Eindruck durch ein vor der Randfurchen verlaufendes Gebilde, das als spitz schnauzenförmig verlängerter Randsaum bezeichnet werden muss. Im Uebrigen gehört das

Stück dem Furchenverlauf nach in die „Anhangsgruppe“ FR. SCHMIDT'S, wo dasselbe in der Nähe von *L. margaritifer* Platz findet.

Mit diesem letzteren hat der Verlauf der Furchen grosse Aehnlichkeit. Die vorderen Furchen biegen sich gleich in starker Krümmung nach innen, sodass der die Seitenloben umfassende Frontaltheil des Mittellobus eine sichelförmige Gestalt hat. Nur hat die Randfurche nicht völlig kreisrunde Gestalt, sondern ist da, wo sie den Randvorsprung abgrenzt, etwas nach hinten eingebuchtet. Die Vorderfurchen enden blind, doch führt von dieser Stelle aus wie bei *L. margaritifer* eine kleine seitliche, nach hinten abbiegende Furche zur Nackenfurche. Der Verlauf der übrigen Furchen ist dem von *L. margaritifer* analog und braucht deshalb nicht besonders beschrieben zu werden. Nur hinsichtlich der Dorsalfurchen ist zu erwähnen, dass dieselbe deutlich den oberen Theil des ersten und den seitlichen Theil des zweiten Seitenlobus begrenzt. An diesem letzteren scheint sie schlank zu verlaufen, sodass also die seitliche Einbuchtung wie bei *L. margaritifer* nicht zu sehen ist. Der mittlere Seitenlobus bekommt dadurch eine mehr trapezförmige, statt fünfeckige Form. Die schmale Seite derselben liegt an der Verbindungsfurche zwischen Vorder- und Nackenfurche, die längere Seite gekrümmt nach aussen und hinten. Die hinteren Seitenloben sind ebenso gestaltet und gelegen wie bei *L. margaritifer*. Der Augendeckel ist bedeutend breiter als bei *L. St. Mathiae* und *L. margaritifer*. Die Augenfurche zweigt sich auch etwas früher ab als bei diesen beiden.

Der Randvorsprung ist ein dreieckiger mit vorn stumpfer Spitze, dessen Seitenecken in einen Randsaum übergehen, welcher hier bis zur Abgrenzung der Augenfurchen zu verfolgen ist.

Die Granulirung ist eine sehr feine.

Gestein: Typischer Backsteinkalk.

Fundort; Rostock.

Maasse:	Länge	16 mm
	Breite des Frontallobus vorn . . .	12 „
	Länge des Mittellobus	11 „
	Randvorsprung	3 „

Lichas cfr. *gibba* ANG.

Taf. VIII, Fig. 8 a. b.

ANGELIN. Pal. scand., p. 71, t. 37, f. 1.

Ein Bruchstück des Kopfschildes zeigt im Allgemeinen Uebereinstimmung mit *L. gibba* ANG.

Ueber den Verlauf der vorderen Seitenfurchen ist nichts weiter anzugeben, als dass dieselben in ihrem hinteren Theile ziemlich parallel sind und in die Nackenfurche münden. Die erste Seitenfurche ist nur rechts beim Einlaufen in die Vorderfurche deutlich zu sehen. Sie schnürt den ersten Seitenlobus ab, wie dies die Figur ANGELIN's zeigt und mündet rechtwinklig in die Vorderfurche. Hier verläuft eine breite, flache und glatte Vertiefung über den Mittellobus, scheinbar einer Fortsetzung der Seitenfurche entsprechend, wodurch das hintere Stück fast ringförmig abgegrenzt wird. Neben dieser durch die eben erwähnte Vertiefung und die Nackenfurche abgegrenzten Erhöhung, welche scheinbar einen zweiten Nackenring bildet, liegen rechts und links die hinteren Loben, von der Seitenfurche, dem letzten Stück der Vorderfurche und der Nackenfurche begrenzt.

Der Nackenring zeigt wiederum noch eine der Nackenfurche parallele, glatte Querfurche, sodass diese Art ein ganz charakteristisches Aeusseres hat.

Auf den erhöhten Stellen ist überall Granulirung vorhanden.

Das schlecht erhaltene Pygidium von 11 mm Länge und 13 mm Breite hat ziemlich halbkreisförmige Gestalt. Die Rhachis hat 2—3 Glieder, ist spindelförmig und über den im Uebrigen flachen Theilen des Pygidiums erhaben gewölbt. Von den Ringen gehen drei Querwülste jederseits schräg wie Blattrippen zum Rand und einer in der Verlängerung der Rhachis. Dazwischen ist überall Granulirung vorhanden.

Gestein: Der Kopfstück in grauem, dichtem, obersilurischem Kalk mit Leperditien. Das Pygidium in röthlich grauem Kalkstein.

Fundort: Rostock.

Lichas illaeniformis n. sp.

Taf. VIII, Fig. 9.

Auf einem grau-weissen Phaciten-Kalkstein mit Resten von *Illaenus*-Pygidien ist ein Kopfstück schlecht erhalten vorhanden. Unwillkürlich fällt die Aehnlichkeit mit *Illaenus* in's Auge, doch ist hieran wegen der Granulirung und der Form der ersten Seitenloben nicht zu denken. Vielleicht gehört diese Art in die Nähe der vorigen, doch ist der Verlauf der Vorderfurchen sowie die Gestalt der Glabella verschieden. Eine gewisse Aehnlichkeit ist auch mit STEINHARDT's *Lichas aequiloba* vorhanden, wenigstens hinsichtlich der Gestalt der Seitenloben; doch ist nach FR. SCHMIDT's Abbildungen dieser Art (Rev. II, t. 5, f. 4—10) die Ausbildung der hinteren Partie des Mittellobus eine ganz andere.

Angenommen, dass nicht wie bei *L. gibba* eine Furche über

den Mittellobus verläuft, sondern das vorliegende Glabellenstück bis zur Nackenfurche reicht, so stehen die vorderen Seitenfurchen rechtwinklich auf derselben. Sie sind auf dem hinteren Glabellen-theil parallel und biegen sich vorn unter einem stumpfen, beinahe rechten Winkel nach aussen, doch ist ihr Eimmünden in den Rand bei dem schlechten Erhaltungszustande nicht zu sehen. Die Seitenfurchen scheinen der hinteren Partie der Vorderfurchen auch parallel gewesen zu sein, eher noch hinten etwas divergirend, sodass der Seitenlobus bohnenförmig. hinten etwas breiter als vorn, erscheint.

Die Oberfläche ist fein granulirt.

Fundort: Rostock.

Gestein; Phacitenoolith.

Lichas triconica DAMES.

Conolichas triconica DAMES, p. 808, t. 13, f. 7; t. 14, f. 1.

FR. SCHMIDT. Rev. II, p. 87, t. 14, f. 1—3.

Von dieser Art ist auf einem Geschiebestück aus der Sammlung des HERRN LÜBSTORF in Parchim ein Bruchstück vorhanden.

Im wesentlichen sind nur die vorderen beiden Seitenloben mit dem zwischenliegenden Stück der Glabella erhalten. Dieselben treten in ihrer hinteren Partie als stumpfe, hochgewölbte Kegel etwa 5 mm über die Glabella und den Nackenring hervor. Ihre Breite ist hinten 9 mm; vorn liegen dieselben nicht frei, sodass nicht zu constatiren ist, ob sich die Loben vorn ziemlich stark verschmälern, wie es FR. SCHMIDT's f. 1 e, t. 5 zeigt. Die Loben sind mit groben und kleinen dazwischen liegenden Tuberkeln besetzt. Der Zwischenraum zwischen den Loben ist 3 mm breit und wird nach dem Nackenring hin breiter. Auf demselben befindet sich eine erhabene Längsleiste.

Hinter den hohen Kuppen sind die Hinterloben als flache, eirunde, ziemlich kleine Knötchen vorhanden. Sie sind ebenso wie der neben der hinteren Seitenfurche noch theilweise vorhandene Wangentheil grob tuberkulirt.

Gestein: Gelb-grauer Kalkstein.

Fundort: Parchim.

III. Illaenidae.

Illaenus.*Illaenus Chiron* HOLM.

Taf. IX, Fig. 1 a, b, c und 2 a, b.

HOLM. Illaeniden, p. 64, t. 12, f. 13.

HOLM. Svenska arterna, p. 88, t. 3, f. 1—22.

Illaenus centaurus STEINHARDT, p. 47, t. 4, f. 4—6; t. 5, f. 10.

Von dieser Art liegt ein sehr umfangreiches Material vor. eine Reihe von Pygidien mit und ohne Schale, Kopfschilder und ein ganzes nicht gerade günstig erhaltenes Exemplar.

Das Kopfschild, welches oft in beträchtlicher Grösse vorhanden ist, zeigt eine im Allgemeinen halbkreisförmige bis elliptische Gestalt. Ein Merkmal, welches sowohl STEINHARDT als HOLM zur ersten Unterscheidung der *Illaenus*-Arten verwenden, ist das Höhenverhältniss der Glabella zu dem der Augenhöcker. Die Glabella ist hier höher als die Augenhöcker. Die Rückenfurchen sind tief und convergiren nach vorn. Die Augendeckplatte ist nach den Seiten etwas ansteigend, entsprechend der f. 4 auf t. 4 von STEINHARDT, doch ist in dieser Abbildung nicht genügend die Rundung der Augendeckelseiten hervorgehoben, während dies t. 5, f. 10a von oben deutlich zu sehen ist. Die Augendeckel selbst sind etwas nach hinten gebogen und mit vorn geschweiftem Vorderrand, dem nach hinten eine fast parallele Furche als Abgrenzung entspricht, versehen. Die ganze Glabella ist mit beinahe parallelen, in der Mitte wellig gebogenen Terrassenlinien in besonders auffallender Weise bedeckt. Diese Linien, zwischen welchen sich punktförmige Vertiefungen zerstreut finden, sind auf dem zwischen den Dorsalfurchen liegenden Theil und vorn am Rand ziemlich stark. Eine am Vorderrand verlaufende Falzlinie ist deutlich markirt. Die Hinterecken des Kopfes sind abgerundet.

Vielleicht ist eine freie Wange, welche wegen ihrer eigenthümlichen Form zu *Ill. sinuatus* gestellt ist, wegen der Spuren von starken Terrassenlinien hierher zu bringen, die trotz der fehlenden Schale besonders hervortreten, wie dies so häufig bei *Ill. Chiron* der Fall. Wegen der eigenthümlichen Ausbuchtung des Unterrandes ist dieselbe jedoch bis jetzt, so lange dies nicht auch für *Ill. Chiron* durch Auffindung vollständiger Exemplare als möglich nachgewiesen wird, zu *Ill. sinuatus* zu stellen.

Am Thorax sind die 10 Glieder auf Rhachis wie Pleuren bei dem einen vorhandenen Exemplar noch mit Schale bedeckt,

welche zumal auf den ersten vier Ringen wellenförmige Linien und feine Punktirung zeigt. Die Pleuren lassen deutlich die den echten Illaenen eigenthümlichen Längslinien erkennen, welche durch die nach hinten abwärts gebogenen äusseren Pleurenthteile entstehen. Es verlaufen demnach zwei ziemlich scharfe Knicklinien den deutlich ausgeprägten Dorsalfurchen am Thorax parallel. Zwischen Pygidium und Kopfschild bilden die Thoraxglieder eine vollständig sattelförmige Einsenkung, die vielleicht durch Druck entstanden ist.

Da die Grössenverhältnisse event. von Wichtigkeit sind, so folgen dieselben von dem grössten und dem kleinsten Exemplare.

	I.	II.	
Distanz d. Dorsalfurchen, hinten	32 mm	9 mm	
vorn . .	28 "	8,5 "	
Kopflänge	50 "	15 "	
Augendistanz	60 "	17 "	
			mittel.
Breite des Pygidiums	95 "	28 "	75 mm
Länge desselben	73 "	17 "	55 "

Das Gestein ist meistens grauer, vereinzelt rother Orthocerenkalk.

Fundort: Rostock, Wismar, Warnemünde, Goldberg, Vollrathsruhe, Krakow, Doberan.

Illaenus crassicauda WAHLENBERG.

HOLM, Illaeniden, t. 12, f. 18.

HOLM, Svenska arterna, t. 2, f. 25.

Hierzu dürfte ein Pygidium von 12 mm Länge und 20 mm Breite gehören. Die Rhachis ist 6 mm breit und 6,5 mm lang. Sie bildet ein fast gleichseitiges Dreieck mit nach vorn convexer Seite von ungefähr $\frac{1}{3}$ der Gesamtbreite des Pygidiums. Die Dorsalfurchen sind ziemlich breit und tief. Der Umschlag, welcher bis an die Rhachis reicht, lässt eine mediane Kiellinie erkennen.

Gestein: Grün-grauer Kalkstein, sehr feinkörnig, wahrscheinlich untersilurisch.

Fundort: Rostock.

Illaenus parvulus HOLM.

Taf. IX, Fig. 6.

HOLM, Svenska arterne, p. 113, t. 5, f. 9—14.

Ein Glabellastück ist wegen der für diese Art charakteristischen Augenlage hierher zu stellen.

Die Glabella ist ziemlich breit und hoch gewölbt, sodass sie fast halbkugelförmig erscheint. Die Dorsalfurchen sind sehr flach, halb so lang als die Kopflänge, und scheinen bis zum Vorderrande der Augen zu reichen. Die letzteren sind sehr gross, ihr Grössenverhältniss aber zu den Dimensionen des Kopfschildes bei dem schlechten Erhaltungszustande des Vorderstücks nicht festzustellen. Die Schale ist glatt und glänzend.

Ein zweites sehr undeutlich an den Seiten abgegrenztes Exemplar scheint hierher zu gehören. Kaum wahrnehmbare Dorsalfurchen, starke Glabellawölbung, die Facialsutur sowie die glatte Schale sprechen für *Ill. parvulus*. Am Vorderrande und auf dem hinteren Theile der Glabella sind feine Terrassenlinien auf der sonst glatten Schale, was zu HOLM's Beschreibung passt (p. 115).

Gestein: Dichter, grau-grüner Kalk.

Fundort: Brüsterort?

Illænus sinuatus HOLM.

Taf. IX, Fig. 3 a, b.

HOLM, Illæneniden, p. 102, t. 4, f. 3—10.

Der Kopf ist sehr stark gewölbt und zwar nach allen Seiten, sodass er fast halbkugelförmig erscheint. Die Glabella ist sehr breit, wegen der nach vorn convergirenden Dorsalfurchen etwas verschmälert. Die letzteren gehen an ihrem Ende vorn wieder ein wenig aus einander und betragen $\frac{1}{3}$ der Kopflänge. Die Augendeckel sind niedriger als die Glabella; die Augen selbst sind nicht erhalten. Die Facialsutur scheint stark nach aussen gerichtet gewesen zu sein, da sie an dem bis auf die Seite freiliegenden Stück nicht zu sehen ist. Der Vorderrand ist abgerundet ohne Falzlinie.

An dem vorderen Theile des Mittelstückes finden sich dem Rande parallele Terrassenlinien, welche, da auch der Rand in der Mitte eine ganz schwache Bucht zeigt, etwas eingebogen sind. Auf den übrigen Theilen des Kopfschildes, ebenso auf Augendeckeln und Glabella finden sich überall feine Vertiefungen.

Eine freie Wange in *Orthoceras*-Kalkstein zeigt die für *Ill. sinuatus* so eigenthümliche Einbiegung am Vorderrand, wie sie HOLM als charakteristisch für diese Art angiebt.

Der Hinterrand derselben stimmt am nächsten mit der Abbildung t. 4, f. 4b überein, ist aber noch stärker nach aussen gebogen.

Da die Terrassenlinien sehr stark entwickelt sind, so lag es dieserhalb näher, die Wange zu *Ill. Chiron* zu stellen. Doch

ist die Form so abweichend, dass dieselbe *Ill. sinuatus* bei HOLM. t. 4, f. 4b am ähnlichsten ist, -wenn auch hier die Terrassenlinien fehlen sollen, sodass also hier möglicher Weise eine Uebergangsform vorliegt.

Gestein: Fein- und grobkörniger *Orthoceras*-Kalk.

Fundort: Rostock, Wismar.

Illaenus fallax HOLM.

Taf. IX, Fig. 9.

HOLM, Svenska arterna, p. 82, t. 2, f. 1—13, 15—20; t. 5, f. 15—24; t. 6, f. 16.

Ein schön erhaltenes Pygidium, welches sich in der Wölbung und theilweise auch in der Form und Rhachisausbildung von *Ill. Roemeri* und *Ill. angustifrons* verschieden zeigt, ist zu *Ill. fallax* gestellt, weil der deutlich freiliegende Umschlag überall gleich breit ist. Die Rhachis ist wenig deutlich, das Pygidium nach hinten ziemlich stark gewölbt, sodass es zu t. 2, f. 15 u. f. 20 gut passt. Auch das von HOLM angegebene Verhältniss von Länge und Breite stimmt (37 mm zu 48 mm).

Auf dem Umschlag ist in der Mitte eine Kiellinie wie in f. 20 vorhanden.

Das Gestein ist grauer Kalkstein. (Vielleicht gehört noch ein anderes Exemplar mit Schale von ähnlicher Gestalt hierher von 18 mm Breite zu 24 mm Länge.)

Die Articulationsfacette hat nach innen zur Begrenzung eine gewölbte Kante, welche nach vorn einen ziemlich scharfen Rand zeigt. Von der nach vorn und innen liegenden Ecke gehen nach dem Seitenrande strahlige Terrassenlinien. Auf den sonstigen Schalenresten sind keine Terrassenlinien zu bemerken.

Das Maass ist:

Innere Kante . . .	15	mm
Vordere Kante . . .	10,5	„
Seitenkante . . .	9,5	„

Gestein: Roth gefleckter, grauer und grau - grüner *Orthoceras*-Kalk.

Fundort: Rostock.

Illaenus Linnarssoni HOLM.

Taf. IX, Fig. 4 a, b u. 5.

HOLM, Illaeniden, p. 146, t. 10, f. 10—23.

Illaenus Rudolphi EICHWALD. Leth. ross., p. 1482, t. 53, f. 6 a, b, c.

Von dieser Art sind einige Kopfschilder und Pygidien vorhanden.

Die Facialsutur verläuft hinter dem Auge etwas abgerundet, sodass hier die Hauptform (f. 11) vorliegt

Der Kopf ist nach allen Seiten hin sehr gewölbt. Die Glabella überragt wenig die Augenhöcker, sodass, abgesehen von der durch die Dorsalfurchen gebildeten Unterbrechung von der Mitte der Glabella an, nach beiden Seiten ein gleichmässiges, sanftes Abfallen erfolgt. Die Glabella ist ziemlich breit, in ihrem Vordertheile etwas verschmälert, da die Dorsalfurchen zunächst nach vorn convergiren und endlich ein wenig nach aussen gebogen sind, wie f. 11 zeigt. Bei einigen Exemplaren ist dies letztere nicht so in die Augen fallend, sodass dieselben eher zu f. 10c passen.

Ob dieser Verlauf der Dorsalfurchen zur Unterscheidung der Hauptform von der Form *avus* dienen kann, ist bei dem schlechten Erhaltungszustande, welcher ein Verfolgen der Facialsutur hinter den Augen nicht ermöglicht, nicht zu entscheiden.

Das Mittelstück des Kopfschildes im Sinne HOLM's ist vorn in ganz charakteristischer Weise sehr stark nach innen umgebogen.

Während das Kopfschild bei den meisten Exemplaren von oben gesehen in der Weise elliptisch erscheint, dass die lange Axe in der Medianlinie liegt, zeigt ein Exemplar eine solche Form, dass die kleine Axe sich in der Mittellinie befindet. Bei diesem Exemplar erscheint bei geeigneter Aufstellung, wenn der Nackenring nicht wie in f. 10b nach hinten, sondern mehr so gehalten wird, dass er am höchsten liegt, der Vorderrand fast unter demselben zu liegen. Ein Exemplar von *Ill. Linnarssoni* hat eine Augendistanz, welche gleich der Kopflänge, nicht grösser ist. Dies letztere gehört nicht zu *Ill. livonicus*, weil die Dorsalfurchen nur $\frac{1}{3}$, nicht $\frac{1}{2}$ der Kopflänge betragen und weil die Contur zu *Ill. Linnarssoni* (HOLM, Sv. art., t. 4, f. 14) nicht zu *Ill. livonicus* (HOLM, Illaeniden, t. 11, f. 4a) passt. Das Kopfschild nimmt vor dem Auge nicht an Breite zu.

Die Pygidien sind halbkreisförmig bis elliptisch, ziemlich gewölbt von der Form t. 10, f. 20a. Die Rhachis zeigt eine wenig deutliche Dreiecksform.

Gestein: Grauer, feinkörniger bis dichter *Orthoceras*-Kalk und Backsteinkalk.

Fundort: Rostock, Wismar, Goldberg.

Illaenus centrotus DALM.

Taf. IX, Fig. 7.

HOLM, Illaeniden, p. 142, t. 10, f. 8—9.

Dysplanus centrotus DALM. BRÖGGER, Sil. Etag., p. 96, t. 2, f. 4a, b; t. 6, f. 5.

Diese Art ist wie *Ill. Linnarssoni* durch kleine Augen ausgezeichnet.

Das vorliegende Kopfschild lässt die Facialsutur wegen der Verstümmelung der Augenhöcker nicht erkennen. Die Glabella ist höher als die Augendeckel und ziemlich schmal. Die Hinterecken der festen Wangen sind spitz, wie BRÖGGER t. 2, f. 4 abbildet. An dem Vorderrande ist deutlich eine Falzlinie zu erkennen. Die von BRÖGGER angegebenen zwei Vertiefungen an der Vorderseite sind, wenn auch schwach, nicht weit vom Vorderrande vorhanden.

Gestein: Rother *Orthoceras*-Kalk.

Fundort: Rostock.

Illaeus cfr. *Schmidti* NIESZK.

HOLM, *Illaeiden*, p. 107, t. 5.

NIESZKOWSKI, *Mon. d. Tril.*, t. 1, f. 10—12.

Ein schlecht erhaltenes Kopfstück scheint zu dieser Art zu gehören.

Die festen Wangen bilden keine Augenhöcker. Die Dorsalfurchen, welche nach vorn ein wenig convergieren, sind kurz, von $\frac{1}{3}$ Kopflänge. Die Augen sind gross und liegen sehr nahe an dem Hinterrande des Kopfes. Die Wölbung des Kopfes passt einigermaassen zu NIESZKOWSKI's und HOLM's Abbildungen, nicht zu der, welche EICHWALD *Leth. ross.* t. 54, f. 2 giebt. Auch ist der Verlauf der Facialsutur hier ein ganz anderer, sodass die EICHWALD'schen Abbildungen von *Ill. Parkinsoni* = *Ill. Schmidti* NIESZK. nicht zu HOLM's Abbildungen passen.

Die Form des Kopfschildes ist eine parabolische. Nach HOLM (p. 109) sind Abweichungen zu hyperbolischer Form vorhanden. Der Vorderrand des Kopfes ist abgerundet ohne Falzlinie, wie dies Holm auch für die grösseren Formen zugiebt (p. 110). Es sind einige dem Vorderrande ziemlich parallele Terrassenlinien vorhanden. Auf den an der Spitze eine *Chiron*-ähnliche Neigung andeutenden Augendeckeln ist feine, grubenartige Punktirung vorhanden. Die Augen sind von den Dorsalfurchen $\frac{2}{3}$ der Glabellalänge entfernt.

Kopflänge 45 mm.

Glabellabreite hinten 28 mm, vorn 23 mm.

Gestein: Grauer, feinkörniger Kalkstein.

Fundort: Rostock.

Illaeus sp.

Taf. IX, Fig. 8.

Eine rechte Wange, bei welcher der Hinterrand mit dem Vorderrand eine runde Ecke unter einem Winkel, der einen rechten übersteigt, bildet. Von dieser Ecke aus gehen längs des Vorderrandes scharfe, nach vorn immer stärker hervortretende

Terrassenlinien. Die ganze Wange zeigt punktförmige Grübchen. Das Auge ist ziemlich gross, sodass die Wange eher zu *Ill. Plautini* (HOLM, Illaeniden, t. 3, f. 7a), als zu *Ill. Dalmani* (t. 1, f. 7c) passt. Eine Falzlinie ist nicht vorhanden.

Gestein: Grauer *Orthoceras*-Kalk.

Fundort: Rostock.

Illaenus sp.

Die Augen liegen sehr nahe an der Nackenfurche. Von *Ill. Schmidti* (HOLM, Illaeniden, p. 130, t. 5) weicht die Form des Kopfschildes sowohl hinsichtlich des Umrisses in der Lage von f. 1a als f. 1c gesehen bedeutend ab. Der f. 1b nähert es sich eher wieder.

Der Frontalrand, der Verlauf der Facialsutur, die Lage der Augendeckel, der Verlauf der Dorsalfurchen stimmen mit der f. 17a, t. 12 überein. Ebenso die geringe Vertiefung auf den Augendeckeln nach der Nackenfurche zu, wie sie in f. 17a abgebildet ist.

Die Glabellabreite an der engsten Stelle ist 13 mm vorn und hinten 15—15,5 mm. Während HOLM im Text angiebt, dass die Glabella sich verschmälert, ist dieselbe durch die wieder aus einander tretenden Dorsalfurchen verbreitert, vorn beinahe so breit als an der Nackenfurche. Die Länge der Dorsalfurche ist beinahe $\frac{1}{2}$ der Kopfschildlänge, wie HOLM t. 12, f. 16a richtig abbildet, während er im Text, p. 170, kaum $\frac{1}{3}$ angiebt.

Freie Wangen sind nicht vorhanden. Der dazu gehörige Abdruck mit dem Innern der Schale zeigt auf der Glabella wellige Terrassenlinien und vorn wenige solche, welche dem Frontalrande parallel laufen. Eine Frontalfurche ist schwach angedeutet.

Gestein: Grauer *Orthoceras*-Kalk von Rostock.

Illaenus sp.

(cfr. *Ill. fallax* HOLM, Svenska arterna, t. 5, f. 15 u. 16).

Das vorliegende Kopfschildstück ist wie das vorige bei keiner der von HOLM beschriebenen Arten unterzubringen.

Die Glabella liegt sehr hoch über den festen Wangen mit den Augendeckeln, welche selbst ziemlich klein sind und gleich von den Dorsalfurchen nach den Seiten abfallen. Die Augen müssen, nach den Deckeln zu schliessen, von mittlerer Grösse gewesen sein. Ihr Abstand vom Hinterrande ist $\frac{2}{3}$ der Augenslänge. Das Mittelschild fällt in gleichmässiger, kugeligter Wölbung nach vorn ab ohne Falzlinie am Frontalrande. Längs des Vorderrandes laufen parallele Terrassenlinien; weiter nach oben bis zu den Augen laufen dieselben verworren durcheinander.

Zwischen ihnen sind punktförmige Vertiefungen, welche sich auch nach dem Aufhören der Linien auf den festen Wangen, der Glabella und den Augendeckeln zahlreich finden.

Gestein: Grauer, roth gefleckter *Orthoceras*-Kalk.

Fundort: Rostock.

IV. Cheiruridae und Encrinuridae.

Cheirurus.

Cheirurus exsul BEYR.

Taf. X, Fig. 1.

FR. SCHMIDT, Rev. I, p. 137, t. 6, f. 5—15, 17; t. 7, f. 1—5; t. 11, f. 19, 20; t. 12, f. 25, 26; t. 16, f. 2, 3, 4.

Cheirurus exsul BEYR., Tril., II, p. 3.

Ch. macrophthalmus KUT., Verhandlungen d. miner. Ges., 1854, p. 123.

Ceraurus gladiator EICHW., Leth. ross., p. 1392.

Da bei dem vorhandenen Kopfschild die Glabella flach gewölbt ist, auch die Randschilder vorhanden sind und so zu verlaufen scheinen, dass das ganze Kopfschild halbmondförmig erscheint, so ist dasselbe zu *Ch. exsul*, nicht zu *Ch. spinulosus* zu stellen. Ausserdem ist noch eine Reihe von meist flach gewölbten Glabellen vorhanden, welche wegen folgender Merkmale zu *Ch. exsul* gehören.

Die Dorsalfurchen sind nach vorn etwas divergirend, sodass die Frontallobus-Flügel etwas seitlich über die anderen Loben hinausragen. Der Saum des Frontallobus (nicht der Kopfschildrand) verläuft theils vorn geradlinig, theils beinahe halbkreisförmig.

Die Seitenfurchen sind von vorn nach hinten gerichtet, während bei *Ch. spinulosus* die ersten beiden (FR. SCHMIDT, p. 128) gerade verlaufen sollen. Endlich ist der Nackenring nach hinten stark convex ausspringend, auch bei einem sonst ziemlich stark in der Medianrichtung gewölbten Exemplar (bei *Ch. spinulosus* linear parallelseitig). Das nach hinten stark convexe Austreten des Nackenringes bei *Ch. exsul* wird von FR. SCHMIDT bei Charakterisirung der ANGELIN'schen Abbildung besonders hervorgehoben (p. 137).

Endlich ist noch ein Pygidium vorhanden, welches vier Rhachisglieder hat, von denen das zweite und dritte Bruchstücke von nach hinten etwas divergirenden, zu den Rhachisingen fast senkrechten Pleuren aufweisen. Das vierte Rhachisglied ist in einer der f. 10, t. 6 bei FR. SCHMIDT abgebildeten ähnlichen Weise vorhanden.

Fundorte: Buchenberg bei Doberan, Rüst, zwischen Goldberg und Sternberg, und Umgegend von Rostock.

Das Gestein ist meist feinkörniger, hellgrauer Kalk, häufig mit Bruchstücken von Asaphiden. typischer Orthocerenkalk mit Glaukonitkörnern.

Cheirurus spinulosus NIESZK.

Taf. X. Fig. 2.

FR. SCHMIDT, Rev. I, t. 6, f. 16; t. 7, f. 6—17; t. 16, f. 5, 6.

Zu dieser Art sind zwei Glabellen gestellt worden, die grössere auf Backsteinkalk mit *Illaeus Linnarssoni*, die kleinere auf sandigem Kalkstein.

Die Dorsalfurchen sind wenig nach vorn divergirend. Die beiden ersten kurzen Seitenfurchen stehen ziemlich senkrecht zu denselben, während die dritten nach hinten gekrümmt sind. Der Frontallobus hat seitlich abgerundete Loben, sodass er mehr an *Ch. exsul* als an *Ch. glaber* erinnert.

Von *Ch. glaber* sind dieselben wegen der überall deutlichen feinen Granulirung zu unterscheiden. Im Allgemeinen zeichnen sich die Glabellen durch ihre verhältnissmässig hohe Wölbung aus, bei der kleineren ist besonders der Frontallobus durch sein Erheben über den Rand auffällig.

Die Länge beträgt vom Frontallobus-Rande bis zum Nackenring incl. 5 resp. 2,5 mm, die Breite 3 resp. 1 $\frac{1}{2}$ mm.

Fundort: Goldberg und Rostock.

Anmerkung. Die Zugehörigkeit des kleineren Exemplars auf Phacitensandstein ist wegen des ober-silurischen Ursprungs sehr fraglich.

Cheirurus (Cyrtoetopus) pseudohemisphericum NIESZK.

Taf. X. Fig. 3 a, b, 4.

FR. SCHMIDT, Rev. I, p. 164, t. 8, f. 9, 10, 13 — 13; t. 10, f. 29; t. 16, f. 18—21.

Von dieser Art liegen drei Exemplare vor, von denen das eine der typischen, die andere der Varietät *dolichocephala* angehört.

Diese Art ist besonders leicht erkennbar, da sie sich durch den bis zu den Augen herunter ziehenden Vorderrand leicht als zu *Cyrtoetopus* gehörig kennzeichnet und von den übrigen zu diesem Subgenus gehörenden Arten sofort durch die fast kugelförmige Wölbung der Glabella vor den dritten Seitenloben zu unterscheiden ist.

Das grössere Exemplar von 12 mm Glabella-Länge ist an der breitesten Stelle der Wölbung 11 mm breit, die Distanz der äusseren Seiten der dritten Loben ist 10 mm. Der vordere gewölbte Glabellatheil hat eine ziemlich halbkugelförmige Gestalt

und ist (am Steinkern) von den Wangen wie von den dritten Loben durch tiefe Furchen geschieden. Die Wangen sind gewölbt, sodass sie von den ebenfalls stark gewölbten dritten Seitenloben, die eine abgerundet dreieckige Gestalt haben, durch tiefe Furchen getrennt sind.

Der Nackenring selbst tritt nicht so stark hervor.

Die Varietät *dolichocephala* ist charakterisirt durch die nach hinten hoch gezogene Wölbung, welche den vorderen Theil der Glabella, von oben gesehen, oval erscheinen lässt und unwillkürlich an einen dolichocephalen Schädel erinnert.

Die dritten Loben zeigen nach allen Seiten weniger tiefe Furchen, zumal auf dem einen Exemplar, an welchem Schalenreste erhalten sind. Diese Schalenreste zeigen eine feine Granulirung.

Die kleinen, spitzen Wangenhörner sind nach hinten gebogen und divergiren.

Die Glabella ist 5 mm breit, von dem Frontallobus bis dritten Lobus, also am Grunde der Wölbung, 6 mm, bis zur Höhe der Wölbung 7 mm lang.

Das ganze Kopfschild ist mit Rand 8 mm lang, ohne Spitzen 13 mm breit. Die Spitzen sind $3\frac{1}{2}$ mm lang.

Das Gestein der typischen Art ist frischesplittiger, dunkler Kalkstein, in Backstein übergehend. Die anderen Exemplare liegen in grauem, Glaukonit-haltigen Orthocerenkalk.

Fundort: Rostock.

Cheirurus (Cyrtozetopus) cf. affinis ANG.

Taf. X, Fig. 5.

FR. SCHMIDT. Rev. I., p. 157, t. 7, f. 22; t. 8, f. 1—3; t. 16, f. 13, 14.

Ein schlecht erhaltenes Glabellastück, welches etwas grössere Dimensionen als *Ch. clavifrons* zeigt. Der Frontallobus ist kaum länger als ein Seitenlobus. Die dritten Seitenfurchen verlaufen anfangs nicht gleich so stark nach hinten gekrümmt wie bei *Ch. clavifrons*. Ausserdem sind alle drei Seitenfurchen weniger tief. Der Nackenring ist ziemlich stark gewölbt.

Gestein: Feinkörniger, grauer Kalkstein.

Fundort: Rostock.

Cheirurus (Pseudosphaerexochus) hemicranium KUT.

Taf. X, Fig. 6.

FR. SCHMIDT. Rev. I, p. 171, t. 10, f. 1—4; t. 16, f. 22—27.

Bei der Bestimmung dieser Art nach FR. SCHMIDT weichen dessen Angaben bei der Unterscheidung der Arten und die bei der näheren Beschreibung von einander ab. Für *Ch. hemicra-*

nium ist auf p. 130 angegeben „Dorsalfurche flach“. für *Ch. conformis* „Dorsalfurche tief“. Bei der Beschreibung findet sich für *Ch. hemicranium* p. 172 dagegen „Dorsalfurchen schmal und tief“. Wahrscheinlich soll es hier heissen „flach“.

FR. SCHMIDT giebt für *Ch. conformis* an, dass diese Art sehr nahe mit *Ch. hemicranium* übereinstimme, sich nur durch längere Glabella, breitere Dorsalfurchen und tiefere Seitenrandfurchen (p. 175) unterscheide. Er giebt aber für *Ch. hemicranium* (p. 172) eine tiefe Seitenfurche an, bei *Ch. conformis* (p. 176) sodann eine Varietät, bei welcher die Breite der Glabella sogar die Länge überwiegt. Da FR. SCHMIDT zu *Ch. conformis* selbst angiebt, dass er nur mangelhaftes Material zur Verfügung hatte, so ist es vorgezogen, die zwei vorhandenen Exemplare zu *Ch. hemicranium* zu stellen. Maassgebend war hauptsächlich der Umstand, dass die Dorsalfurchen etwas vom Nackenring aus divergiren, wodurch eine mehr runde Form bedingt wird, während bei FR. SCHMIDT's Abbildungen für *Ch. conformis* eine mehr nach vorn convergirende (f. 5a) Lage der Dorsalfurchen vorhanden ist.

Die Glabella ist wenig länger als breit, ohne den Nackenring 5,5 resp. 5 mm lang und 5,25 resp. 4,75 mm breit; mit Nackenring 6,5 resp. 6 mm.

Die dritten Seitenfurchen sind tiefer als die ersten beiden. Die Glabella des grösseren Exemplares zeigt stärkere Medianwölbung bei flacheren Dorsalfurchen als das kleinere mit tieferen Dorsalfurchen. Die Augen liegen auf der Höhe des zweiten Seitenlobus.

Die Schale zeigt Granulation.

Das Gesteinsmaterial ist klein-krystallinischer, grauer und rother Kalkstein.

Cheirurus (Pseudosphaerexochus) cfr. granulatus ANG.

Taf. X, Fig. 7 a, b.

Cfr. *Sphaerexochus granulatus* ANG. Pal. scand., p. 76, t. 39, f 3.

Sub *Cheirurus conformis* ANG. in FR. SCHM. Rev. I, p. 176.

Ein als *Sphaerexochus clavifrons* früher bestimmtes Stück kann nicht zu *Sphaerexochus* gehören, weil einmal ein Rand vor der Glabella verläuft und sodann die dritten Seitenfurchen nicht die Nackenfurche erreichen, wie dies für *Sphaerexochus* (FR. SCHMIDT, p. 120) erforderlich ist.

Auch zu *Cheirurus (Cyrtozetopus) clavifrons* passt das Stück nicht trotz des vorhandenen Schnauzenschildes. Die Glabella besitzt eine viel zu starke Wölbung; das Verhältniss der Glabellalänge zur Breite ist ein viel grösseres, und endlich sind die Seitenfurchen länger als die Lobenbreite, während bei *Ch. clavi-*

frons dies Verhältniss umgekehrt ist (p. 155). Auch scheint der Vorderrand des Schnauzenschildes nicht gerade verlaufen zu sein. Dasselbe gilt hinsichtlich der Zugehörigkeit zu *Ch. affinis*. Für letzteren kommt noch hinzu, dass hier die Entfernung der Mündung der ersten Seitenfurchen von einander grösser sein soll (p. 158) als die Basalbreite der Glabella, während hier diese Entfernungen gleich sind.

Unser Exemplar auf *Leptaena*-Kalk, wie nach einer Bemerkung auf der Etikette von HOLM bestimmt ist, hat die grösste Aehnlichkeit mit *Ch. hemicranium-conformis*. Doch sind einzelne unterscheidende Merkmale vorhanden. Die ersten und zweiten Seitenfurchen sind etwas nach hinten gekrümmt. Ist auch die Einmündung derselben in die Dorsalfurche fast rechtwinklig und die zweite länger als die erste, so ist doch die Länge beider grösser als die Lobenbreite (7 resp. 8 mm zu 5,5 mm Lobenbreite). Die Furchen sind nach der Mündung in die Dorsalfurchen etwas vertieft. Die tiefen dritten Seitenfurchen verlaufen bis kurz vor die Occipitalfurche, sodass die dritten Seitenloben nicht abgegrenzt sind. Eine grosse Aehnlichkeit zeigt unser Stück mit dem von FR. SCHMIDT t. 16, f. 30 abgebildeten *Ch. granulatus*, wenn auch die Grösse beträchtlicher ist, als FR. SCHMIDT p. 176 für letzteren angiebt. Hinsichtlich des Gesteins dürfte auch hierfür die Bemerkung SCHMIDT's (p. 40) sprechen, dass der Borkholmer Kalk (F₂) so vollständig mit dem *Lep'aena*-Kalk Dalekarliens (als welchen HOLM das Gestein erkannt hat) übereinstimmt, dass er ihn als directe Fortsetzung desselben ansieht.

Fundort: Klüss bei Wismar.

Cheirurus (Nieszkowskia) cfr. tumidus ANG.

Taf. X. Fig. 8, 9.

FR. SCHMIDT. Rev. I, p. 180, t. 8, f. 20—24; t. 11, f. 28; t. 16, f. 31—35.

Cheirurus gibbus ANG.

Da nur zwei Glabellastücke vorliegen, so ist eine genaue Bestimmung nicht wohl möglich. Dieselben sind zu *Ch. tumidus* gestellt wegen der starken Wölbung der Glabella mit steil abfallendem Frontallobus, sowie wegen des mit der SCHMIDT'schen Beschreibung übereinstimmenden Verlaufs der Furchen, welche allmählich immer mehr nach hinten gerichtet verlaufen, was besonders von der auf dem Steinkern etwas tiefer eingedrückten dritten gilt. Besonders stark ist die Glabella an dem mit Granulirung versehenen Exemplar (f. 49), welches an die f. 23, t. 8 bei FR. SCHMIDT erinnert.

Die Glabella-Länge beträgt bei dem flacheren Exemplar:

bis zum Nackenring	16 mm
die Breite zwischen ersten und zweiten Seitenlobus	13 „
am Frontallobus und Nackenring . . .	12 „

Das Gestein ist Glaukonit-haltiger, grauer *Orthoceras*-Kalk.
Fundort: Rostock, Doberan.

Cheirurus (Nieszkowskia) cephaloceros NIERZK.

Taf. X, Fig. 10a, b u. 11.

FR. SCHMIDT, Rev. I, p. 186, t. 9, f. 9—16; t. 11, f. 27; t. 16, f. 36, 37.

Von dieser Art sind drei Glabellen vorhanden, welche die für *Nieszkowskia* charakteristische Wölbung der Glabella mit dem nach hinten gerichteten Höcker nebst Stachel zeigen.

Der Vorderrand der Glabella ist gerade, sodass dieselbe, da sie sich etwas nach hinten verbreitert, ein trapezoidales Aussehen erhält. Bei NIESZKOWSKI ist die Glabella oval abgebildet.

Die Seitenfurchen sind ziemlich tief. Die ersten beiden verlaufen parallel, die dritten unter einem viel spitzeren Winkel mit der Dorsalfurche nach hinten, ohne den Nackenring zu erreichen. Die Endloben der Glabella stehen mehr, als ihre eigene Breite beträgt, aus einander.

Der Nackenring, welcher mit dem Höcker und Stachel einen Winkel von 120° bildet, wie FR. SCHMIDT angiebt, steht vertical, sodass er bei der stark nach hinten gewölbten Glabella unter derselben liegt. Bei einem Exemplar ist diese verticale Lage gut zu sehen. Der Stachel verläuft bei einem Exemplar ziemlich lang gerade nach hinten, wie auch NIESZKOWSKI, t. 1, f. 4 abbildet, während FR. SCHMIDT denselben gekrümmt abwärts verlaufend angiebt. Bei den anderen Exemplaren sind die Stacheln abgebrochen. Auf zwei Exemplaren ist deutlich die Tuberkulierung zu sehen, kleine, runde, nicht spitze Tuberkel von verschiedener Grösse.

Das eine Exemplar ist von BOLL als *Ch. Kochi* bezeichnet worden und von DETHLEFF im „Archiv des Vereins d. Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs“, 12. Jahrg., 1858, unter No. 111, p. 167, aufgeführt.

Die Glabella-Länge resp. -Breite beträgt:

7,5 mm Länge bei 6 mm Breite,	
12 „ „ „ 8,5 „ „	
11 „ „ „ 7 „ „	

Das Gesteinsmaterial ist bei einem Exemplar Backsteinkalk, bei den beiden anderen Echinosphäriten-Kalk.

Fundort: Rostock.

Cheirurus (Nieszkowskia) variolaris LINNARSS.

Taf. X, Fig. 12.

FR. SCHMIDT, Rev. I, t. 9, f. 1—8; t. 11, f. 25, 26.

Die Glabella, welche von dieser Art vorliegt, ist grösser als die von *Ch. cephaloceros*, mehr oblong als trapezoidal. Sie wird von einem breiten, flachen Randsaum eingefasst, welcher vorn abgerundete Ecken bei oblonger Form zeigt. Der vor dem Frontallobus liegende gerade Randsaum zeigt keine Tuberkulirung. Die verschieden grossen Tuberkel sind grob und auf der Glabella nicht blos kreisrund, sondern auch von conisch-elliptischer Form. Die Wölbung ist nicht so stark als bei *Ch. cephaloceros*, vor dem nach hinten ansteigenden Höcker, welcher in einen langen, geraden Stachel ausläuft, etwas abgeflacht.

Die ersten beiden Seitenfurchen sind parallel, die dritte unter einem grösseren Winkel mit der Dorsalfurche nach hinten gehend. Die ersten beiden sind weiter von einander entfernt, während die dritten nur etwa um ihre eigene Breite auseinanderliegen. Die letzteren erreichen nicht den Nackenring; sie sind gebogen, während sie bei *Ch. cephaloceros* fast geradlinig sind. Der Nackenring liegt deutlich hinter dem Horn, sodass sich *Ch. variolaris* auf den ersten Blick von *Ch. cephaloceros* unterscheidet. Von der bei SCHMIDT erwähnten Wölbung des Nackenringes ist nichts zu sehen, derselbe fällt etwas von der horizontalen Richtung nach hinten unten ab. Das Horn bildet mit dem Nackenring einen Winkel von 30° — 40° .

Gestein: Backsteinkalk.

Fundort: Rostock.

Maasse:	Glabellabreite vorn . . .	15 mm
	Länge bis zum Nackenring . . .	22 ..
	Breite des Nackenringes . . .	3.5 ..

Anhangsweise ist hier eine Glabella von besonderer Grösse zu erwähnen, welche nach der Lage des Nackenringes und dem Ansatz des hier abgebrochenen Stachels die Mitte zwischen FR. SCHMIDT's Abbildungen t. 9, f. 16 und t. 11, f. 26b hält. Der Erhaltungszustand ist leider ein schlechter. Das Gesteinsmaterial ist grauer Orthocerenkalk.

Fundort: Goldberg.

Grösse:	Glabellabreite vorn . . .	28 mm
	„ hinten . . .	32 ..
	Länge bis zum Nackenring . . .	40 ..

*Sphaerexochus.**Sphaerexochus mirus* BEYR.

Taf. X, Fig. 13 a, b.

BEYRICH. Böhm. Trilob., p. 21, t. 1, f. 8.

Ein nur schlecht erhaltenes Glabellastück, das aber sehr leicht wegen der durch die tiefen dritten Seitenfurchen ganz abgeschnürten dritten Loben als zu *Sphaerexochus* gehörig erkannt wird. Der Zwischenraum zwischen den dritten Loben ist breiter als deren Durchmesser (8 : 5,5 mm), sodass sowohl nach BEYRICH's wie FR. SCHMIDT's Diagnose dieses Stück zu *Sph. mirus* gehört.

Glabella-Länge 17 mm. Glabella-Breite 16 mm.

Gestein: Ober-silurischer Kalkstein.

*Amphion.**Amphion Fischeri* EICHW.

Taf. X, Fig. 14.

FR. SCHMIDT, Rev. I, p. 191, t. 13, f. 1—8.

= *Pliomera Fischeri* EICHW. in ANG. Pal. scand., p. 30, t. 20, f. 2.

Es liegen vier Exemplare vor. Bruchstücke von Kopfschildern.

Die Glabella ist von ungefähr quadratischer Form bei fast parallelem Verlauf der Dorsalfurchen. Wenn diese letzteren etwas nach hinten convergiren, wird die Form der Glabella mehr trapezförmlich, wie FR. SCHMIDT t. 13. f. 2 abbildet. Bei schärferer Betrachtung ergibt sich, dass die Glabella-Oberfläche, zumal vorn am Frontallobus, tuberkulirt ist, ebenso der hintere Rand der Wangen, während die Wangen selbst mit kleinen Vertiefungen punktirt sind.

Von den tief eingeschnittenen Seitenfurchen verlaufen die zwei hinteren ziemlich parallel etwas nach rückwärts gewandt. Die zweiten Furchen haben ungefähr die Länge des zwischen ihren Enden freien Glabellastücks, also $\frac{1}{3}$ der Glabellabreite. Die vorderen sind so nach vorn gerichtet, dass sie eigentlich kaum als Seitenfurchen zu bezeichnen sind, sondern eher als Furchen, die in den Vorderrand der Glabella einmünden. Es wird hierdurch ein für *Amphion* ganz charakteristisches Aussehen bedingt. Der zwischen ihnen liegende Frontallobus hat in der Mitte eine Längsfurche, welche allmählich nach hinten flacher wird, bis sie endlich ganz verschwindet.

Der erste Seitenlobus erscheint dadurch, dass die vorderen Seitenfurchen in den Vorderrand einmünden, fünfeckig und hat wie die beiden anderen scharfe Ränder an den tiefen Dorsalfurchen. Vor dem Frontallobus ist an dem einen Exemplar sehr

gut der Stirnsaum mit seinen neun perlenartigen Knötchen zu sehen.

Die Augen, welche auf einem Exemplar mit Schalenrest erhalten sind, liegen in der Mitte der Wangen auf der Höhe des zweiten Seitenlobus. Neben denselben verläuft nach innen eine Furche, deren erhabener Rand sich bis zum Stirnrand hinzieht.

Das Material ist dichter, grauer, unter-silurischer Kalkstein (Orthocerenkalk).

Fundort: Rostock.

Cybele.

Cybele bellatula DALM.

Taf. X, Fig. 15.

FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 203, t. 13, f. 9—13; t. 15, f. 1—5.

BRÖGGER. Sil. Et., p. 136, t. 4, f. 2a, b.

Cryptonymus bellatulus DALM. in ANGELIN'S Pal. scand., p. 3, t. 4, f. 1—3.

Das Kopfschild hat im Allgemeinen halbkreisförmige Gestalt. Die Glabella ist auf dem vorliegenden Exemplar länger als bei der SCHMIDT'schen Abbildung t. 13, f. 9a, während sie besser mit BRÖGGER's Abbildung t. 6, f. 2 und ANGELIN's t. 4, f. 1 übereinstimmt. Dieses kurze Aussehen der Glabella bei SCHMIDT rührt wohl davon her, dass derselbe die runde Form des Frontallobus im Gegensatz zu dem durch eine schwache Randfurche abgegrenzten Frontalsaum in der Zeichnung besonders hervortreten lässt, während dies an dem vorliegenden Exemplare (mit Schale) nicht der Fall ist, auch sonst, wie BRÖGGER's und ANGELIN's Abbildungen zeigen, wohl in dieser markirten Weise nicht immer vorkommt. Der Frontalsaum zeigt die beiden Seitentuberkel, sowie besonders deutlich, in Folge der wohl durch Druck aufwärts gerichteten Spitze des Randsaumes, den mittleren Tuberkel, sodass die für *Cyb. bellatula* charakteristischen drei Stirnsaum-Tuberkel deutlich vorhanden sind.

Die Seitenloben der Glabella sind in der Dreizahl vorhanden. Durch die nach hinten gerichteten, fast parallelen Seitenfurchen erscheinen die Seitenloben nach den Dorsalfurchen hin etwas nach vorn gerichtet, nicht so auffällig, wie BRÖGGER's und ANGELIN's Abbildungen dies zeigen, sondern sich hierin wieder mehr der SCHMIDT'schen Abbildung nähernd.

Der dritte Seitenlobus ist wie die beiden vorderen ziemlich oblong, nicht fast dreieckig, wie SCHMIDT p. 204 angiebt, sodass hier sich wieder ein besserer Anschluss an die Abbildungen BRÖGGER's und ANGELIN's ergibt. Die Glabella zeigt Tuberkulirung.

Die Wangen, welche besonders vorn nach den Dorsalfurchen

steil abfallen, zeigen ebenfalls Tuberkeln, ausserdem aber grubenartige Vertiefungen. Auf jeder Wange scheint ein Tuberkel auf der Höhe der zweiten Seitenfurche besonders stark entwickelt gewesen zu sein. Die Wangen sind nach vorn ziemlich erhaben vorgezogen und tragen hier die gestielten Augen, welche bis zur Höhe des Frontalsaumes reichen.

Gestein: Grauer Orthocerenkalk mit *Asaphus* - Rest von Rostock.

Maasse: Länge der Glabella	9,5 mm
Breite des Kopfschildes	25 "
Glabella zwischen den dritten Loben	6 "
" " " ersten Loben	4,5 "
Randsaum	6 "

Hieraus geht hervor, dass an diesem Exemplar die Dorsalfurchen von der dritten bis zur ersten Seitenfurche convergiren.

Cybele cfr. *coronata* FR. SCHM.

Taf. X, Fig. 16.

FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 213, t. 13, f. 24—27; t. 14, f. 5; t. 15, f. 10.

Ein Steinkern auf grauem Orthocerenkalk war zunächst wegen der fast parallelen Dorsalfurchen und der scheinbar bis in dieselben verlaufenden Seitenfurchen zu *Cyb. bellatula* gestellt, zumal eine gewisse Aehnlichkeit mit der Abbildung BRÖGGER's, t. 6, f. 2, vorhanden ist. Die Augen stehen jedoch auf der Höhe der ersten Seitenfurchen, wie FR. SCHMIDT t. 13, f. 24 und 25 abbildet, während dieselben bei *Cyb. bellatula* mehr nach vorn auf der Höhe der Frontallobus-Ecke stehen. Der zu ihnen führende Wulst ist dem Hinterrande parallel.

Fundort: Rostock.

Cybele Grewingki FR. SCHM.

Taf. X, Fig. 17.

FR. SCHMIDT. Rev., I, p. 20, t. 14, f. 1 u. 2.

Von dieser Art liegt ein Kopfschild, Steinkern mit zugehörigem Abdruck, vor.

Die Dorsalfurchen sind parallel, sodass die Glabella sich nicht nach vorn erweitert. Dieselbe trägt in zwei Längsreihen je vier regelmässig angeordnete Tuberkel. Auf dem durch eine flache Furche deutlich abgegrenzten Randsaum stehen fünf spitze, etwas vor- und aufwärts gebogene Tuberkel, ähnlich wie dies in verstärktem Maasse bei *Cyb. rex* der Fall ist. Von letzterer Art ist die vorliegende durch die Lage der Augen leicht zu

unterscheiden. Die Augen liegen hier gegenüber der zweiten Seitenfurche (am Abdruck gut zu erkennen), während diese bei *Cyb. rex* gegenüber dem ersten Seitenlobus, bei *Cyb. Revaliensis* gegenüber der dritten Seitenfurche liegen. Auch ist die stärkere und steilere Wölbung, welche FR. SCHMIDT zum Unterschiede von *Cyb. rex* hervorhebt, besonders am Frontallobus deutlich in die Augen fallend. Die Tuberkel am Steinkern sind aber eher spitz als stumpf. Auch auf dem Nackenring befinden sich kleine, spitze Tuberkel, ebenso wie sie auch auf den Wangen zerstreut liegen. Die Länge des Kopfschildes ist 12 mm. die Breite 30 mm.

Das Bruchstück des Pygidiums entspricht FR. SCHMIDT'S Abbildung t. 14, f. 2 hinsichtlich des Verlaufs der Pleuren.

Gestein: Backsteinkalk.

Fundort: ? Umgebung Rostocks.

Cybele cfr. *Wörthi* EICHW.

Taf. X, Fig. 18.

F. SCHMIDT. Rev., I, p. 214, t. 13, f. 14—17.

Die vorliegenden drei Glabellen sind nach FR. SCHMIDT bestimmt und mussten zu *Cyb. Wörthi* gestellt werden, obwohl die Breite im Verhältniss zur Länge etwas mehr als doppelt so gross ist (cfr. FR. SCHMIDT, p. 215) und die Exemplare unter sich noch ziemlich erheblich abweichen (s. w. u.).

Alle drei zeigen zunächst nach vorn erweiterte Glabella. Auf dem kleinen Exemplare in Backsteinkalk sind deutlich fünf Stirnrand-Tuberkel zu sehen, bei den anderen beiden lassen Spuren darauf schliessen, dass mehr als ein, aber weniger als sieben Tuberkel vorhanden sind. Da FR. SCHMIDT in diesem Falle noch eine Art, *Cyb. affinis*, unterscheidet wegen der Stellung der Augen auf der Höhe des zweiten Seitenlobus, so ist hiernach für *Cyb. Wörthi* zu entscheiden, weil hier die Augen auf der Höhe des ersten Seitenlobus stehen.

Hinsichtlich der Abweichungen ist zu bemerken:

Die Seitenloben sind deutlich ausgeprägt, nicht schwach, wie FR. SCHMIDT p. 215 angiebt, und zwar sowohl bei dem Exemplar mit Schale wie auf dem Steinkern. Bei den beiden grösseren Exemplaren, welche entschieden mehr zu *Cyb. rex* passen, ist die Glabella nicht auffallend gewölbt, während dies Merkmal bei dem kleineren deutlich hervortritt. Da FR. SCHMIDT für *Cyb. rex* parallele Dorsalfurchen verlangt, so schliesst die Convergenz derselben die vorliegenden Exemplare davon aus. Doch findet sich schon bei FR. SCHMIDT'S Abbildung t. 13, f. 21 eine leichte Convergenz der Dorsalfurchen bei *Cyb. rex*, sodass, wenn dieses tren-

nende Merkmal fällt, unsere beiden Exemplare zu *Cyb. rex* zu stellen sind.

Die Hinterecken des Kopfschildes (Taf. VIII, Fig. 17) sind abgerundet. Der Randsaum ist nach diesen Ecken hin sowohl vom Nackenring als von der Wangenseite her verbreitert, an den Ecken selbst am breitesten. Auch hier ist noch eine Verschiedenheit zwischen den beiden grösseren Exemplaren vorhanden. Während die Seitenfurchen bei dem einen Exemplar mit der Occipitalfurchen einen fast rechten Winkel bilden, ist dieser Winkel bei dem anderen Exemplar ein verhältnissmässig spitzer.

Gestein: Grauer und rother Orthoceren- und Backsteinkalk.

Fundort: Rostock event. Umgebung.

Grösse:	Breite	19	mm,	Länge	8	mm	(ohne Schale),
	"	19,5	"	"	8,5	"	(mit Schale).
	"	—	"	"	5,5	"	(Backsteinkalk).

Encrinurus.

Encrinurus punctatus WAHLENB.

Taf. X, Fig. 23.

FR. SCHMIDT, Rev. I, p. 225, t. 14, f. 11—13; t. 15, f. 18.

NIESZKOWSKI, Mon. der Tril., p. 604, t. 3, f. 7.

ANGELIN, Pal. scand., p. 3, t. 4, f. 4—8.

Die vorhandenen Pygidien lassen sich durch die Zahl der Pleuren, welche für *Encr. punctatus* acht beträgt, leicht als zu dieser Art gehörig bestimmen. Die Rhachis derselben zeigt eine Reihe von 4—6 Tuberkeln. Diese letzteren sind in FR. SCHMIDT'S Abbildungen, t. 14, f. 26, auch bei *Encr. Seebachi* vorhanden, doch beträgt hier die Zahl der Pleuren 9—10. Die Spitze des Pygidiums ist, wie dies auch FR. SCHMIDT p. 226 angiebt, etwas in die Höhe gebogen. Bei den meisten Pygidien ist diese Spitze kurz; bei einem Exemplar, das noch auf einer Seite und auf der Spitze selbst mit Schale versehen ist, tritt eine lange, über 6 mm aufwärts gebogene Spitze auf. FR. SCHMIDT erwähnt p. 226, dass die Formen mit langer, aber gerader Spitze aus einer höheren Schicht stammen.

Die Glabellastücke sind nicht gut erhalten. Ein Kranz von Randtuberkeln ist nicht vorhanden, was für *Encr. punctatus* im Gegensatz zu *Encr. multisegmentatus* und *Encr. Seebachi* spricht (p. 224). Die Glabella ist vorn gerundet, von den Wangenfeldern durch nach hinten convergirende Furchen getrennt. Ein Exemplar zeigt die Contouren von SCHMIDT'S f. 11a auf t. 14, während bei den meisten die Umrisse wenig oder gar nicht zu erkennen sind. An einem Stück ist durch die Stellung der Tu-

berkel eine Art von Seitenloben in der Zahl 3 angedeutet. Der Rand der Wangen ist wie an einem Bruchstück zu sehen, ziemlich erhaben und gewölbt. Mit Bestimmtheit kann deshalb die Zuweisung der Glabellastücke zu *Encr. punctatus* nicht erfolgen.

Gestein: Ober-silurischer, grün-grauer Kalk, dichter, heller Kalk. Beyrichienkalk mit *Ptilodictya lanceolata*.

Encrinurus cfr. *obtusus* ANG.

Taf. X, Fig. 24.

FR. SCHMIDT, Rev. I. p. 224.

ANGELIN, Pal. scand. p. 3, t. 4, f. 9.

Ein Pygidium einer *Encrinurus*-Art ist zu dieser Art gestellt aus folgenden Gründen.

Die Form des für seine Länge (5.5 mm) ziemlich breiten (6.5 mm) Pygidiums ist im Verhältniss zu *Encr. punctatus* nach hinten nicht so sehr zugespitzt.

Die Zahl der Pleuren ist 9—10, bei *Encr. punctatus* 8. Von *Encr. Seebachi* und *Encr. multisegmentatus* ist dasselbe durch die Tuberkulirung der Rhachis verschieden. Während bei *Encr. punctatus* wohl dreimal soviel Rhachisringe als Pleurenglieder vorhanden sind, ist hier nur die gleiche Zahl deutlich zu erkennen. Wie FR. SCHMIDT p. 225 andeutet, sind auf den vorderen Rhachisringen die Tuberkeln auf je einem um den anderen Ring; bei den letzten vier scheinen sie auf jedem Ringe zu stehen. ANGELIN bildet dagegen t. 4, f. 9 Tuberkeln auf jedem Rhachisring ab.

Gestein: Ober-silurischer Korallenkalk mit *Stromatopora*.

Fundort: Rostock.

Encrinurus laevis ANG.

Taf. X, Fig. 25.

ANGELIN. Pal. scand., p. 4, t. 4, f. 10.

Es liegen ein Kopfschild und ein Pygidium vor.

Da die Hinterecken des Kopfschildes abgerundet sind, so ist dasselbe nicht zu *Encr. punctatus* gestellt. Wenn auch in ANGELIN'S Beschreibung dies Merkmal nicht hervorgehoben ist, so ist doch der Unterschied in den Abbildungen deutlich in die Augen fallend. Die Anzahl der Pleuren, welche ANGELIN auf acht angiebt, ist hier zehn. Von *Encr. obtusus* ist das Pygidium dadurch unterschieden, dass einmal die Form eine spitze ist (ANGELIN, t. 4, f. 9) und sodann die Tuberkeln auf der Rhachis fehlen. Die Rhachisringe sind an Zahl nicht viel mehr als die Pleuren, sodass auch an *Cryptonymus striatus* ANG, t. 41, f. 13

nicht zu denken ist. Da, wie FR. SCHMIDT angiebt, die Hinter-ecken bei *Cybele* meist abgerundet sind, bei *Encrinurus* dagegen meist in Spitzen ausgezogen (p. 197), da ferner bei *Cybele* in der Regel die gewöhnlichen drei Seitenfurchen der Glabella wenigstens zu erkennen sind, bei *Cybele brevicauda* sich jedoch so zwischen den andern Tuberkeln verlieren, dass die Glabella dieser Art schon ganz das Ansehen von *Encrinurus* gewinnt, so liegt hier eine Hinneigung von ANGELIN'S *Cryptonymus laevis* zu *Cybele brevicauda* vor.

Auf die Glabella allein hin könnte man das Vorhandensein der drei Seitenfurchen, wenn auch dieselben bloß durch Tuberkulirung angedeutet sind, verwenden, um einen Unterschied gegen *Encrinurus* aufzustellen (t. 14, f. 7a bei FR. SCHMIDT), doch ist aus ANGELIN'S Abbildung von *Cryptonymus laevis* auch eine derartige Anordnung der Tuberkel bei einem für *Encrinurus* durch die Lage der Pleuren charakterisirten Pygidium zu ersehen. Natürlich wird für ANGELIN'S Abbildung doch wohl ein vollständiges Exemplar vorgelegen haben.

Das vorliegende Kopfstück zeigt eine sehr schöne Tuberkulirung. Da bei einer Reihe von Tuberkeln die charakteristische Porenöffnung vorhanden ist, so muss dasselbe zu *Encrinurus* gestellt werden. Dasselbe hat halbkreisähnliche Form, welche der von *Cybele* sich nähert. Die Glabella ist nach vorn etwas verbreitert, von trapezoidaler Gestalt. Durch die stark hervortretenden Seitentuberkel werden die Seitenloben gut angedeutet. Die auf der Glabella vertheilten anderen Tuberkel haben nicht die regelmässige Anordnung, wie solche sich bei *Cybele* findet. Der Nackenring liegt ziemlich hoch; ebenso tritt der hintere Wangenrand erhaben hervor. Derselbe ist wie in ANGELIN'S Abbildung t. 4, f. 10 mit perlenähnlichen Tuberkeln besetzt.

Gestein; Ober-silurischer, feiner, hellgrauer Kalkstein.

Fundort: Rostock.

V. Acidaspidae.

Acidaspis.

Acidaspis mutica EMMR.

Taf. X. Fig. 19 a, b, c und 20.

Odontopleura mutica EMMR. LEONHARDT u. BRONN'S Jahrbuch, 1845, p. 44.

— BEYRICH, Tril. II, p. 19, t. 3, f. 3 (cfr.).

— FERD. RÖMER. Leth. ent., p. 129, t. 10, f. 8.

— HEIDENHAIN, p. 167.

Es liegen eine Reihe von Kopfschildern und Pygidien vor, welche zu der von FERD. RÖMER abgebildeten *Odontopleura mutica*

zu stellen sind. Die Beschreibung, welche EMMRICH a. a. O. giebt, ist zu unvollkommen, um hierauf die Bestimmung zu gründen.

ANGELIN's *Acidaspis Marklini* (p. 38. t. 22. f. 13) dürfte nach der Beschreibung und Abbildung des Pygidiums hierher zu stellen sein. Doch sind die Thoraxglieder anderer Art, wie überhaupt das ganze Exemplar einen schlechten Erhaltungszustand zeigt.

Von BEYRICH's *Odontopleura mutica* (t. 3. f. 3) und LOVÉN's *Ac. crenata* (t. 1. f. 1 in Overs. af kongl. Vetensk. Acad. Förhandlingar, 1844 u. 1845) unterscheiden sich die vorliegenden Glabellen durch den fast rechteckig vorliegenden Vorderrand. Bei LOVÉN's *Ac. crenata* ist dieser Rand an den Seiten abgerundet.

Da vollständige Exemplare nicht vorliegen, so ist nur aus der Häufigkeit des gemeinsamen Vorkommens mit den Glabellastücken auf die Zugehörigkeit der Rumpfringe und Pygidien zu schliessen. Setzen wir die Zusammengehörigkeit voraus, so sind die Pygidien gleich denen von *O. mutica* BEYR., verschieden von *Ac. crenata* Lov., da letztere nur zwei kleinere Spitzen zwischen den grösseren hat.

Die vorliegenden Rumpfglieder sind sowohl von BEYRICH's *O. mutica*, welche keine Furchen und keine Granulirung hat, sowie von LOVÉN's *Ac. crenata*, welche nach hinten gerichtete Einbuchtungen an der Rhachis und ebenfalls keine Granulirung zeigt, verschieden.

Eine Aehnlichkeit zeigt die Glabella mit *Ac. Geinitziana* CORD. (BARR., Tril., t. 39, f. 46 u. 47), doch setzt hier die Augenleiste direct an den Frontallobus an ohne Furche, wie f. 47 zeigt, während bei den vorliegenden sich eine Furche findet und auch die Augenleiste (filet oculaire) etwas von dem Frontallobus abbiegt. Uebereinstimmend ist die Form des Vorderrandes (bord frontal).

Eine noch grössere Aehnlichkeit ist mit *Ac. minuta* (BARR., Tril., t. 37, f. 20) und mit *Ac. Leonhardi* (BARR., Tril., t. 37, f. 1, 2, 11) vorhanden; doch sind hier die Granulirung der Wangen, der Verlauf der Seitenfortsetzung der Occipitalfurche, sowie Pygidien und Rumpfglieder abweichend.

Die Kopfschilder haben im Allgemeinen denselben Erhaltungszustand. Es ist nur das Mittelstück vorhanden mit dem Nackenring und der Occipitalfurche ohne Wangenschilder bis auf den von BARRANDE als inneres Dreieck der festen Wangen bezeichneten Längswulst.

Die Glabella zeigt einen *Calymene*-ähnlichen Habitus und

hat jederseits zwei nach hinten gerichtete Seitenfurchen. Die ersten Seitenfurchen, welche BARRANDE an einzelnen Arten wie *Ac. primordialis* und *Ac. Verneuli* nachweist, sind hier nicht vorhanden. Beide Furchen sind in der ersten Hälfte ziemlich tief und werden nachher etwas flacher, sodass die Seitenloben das Aussehen von selbstständigen Kuppen bekommen, zumal die erste in der Regel bis zur zweiten und diese bis zur Occipitalfurche verläuft.

Der erste Seitenlobus erscheint dadurch ei- bis kugelförmig, während der letzte die Form eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken wie bei manchen Phacopiden zeigt. Der mittlere Theil der Glabella erscheint in Folge dessen ziemlich isolirt, von oblonger Form, mit vorn gerundeten Ecken und je zwei seitlichen Einbuchtungen, welche durch die Seitenfurchen eingeschnitten werden. Eine um die ganze Glabella geführte Linie würde einen parabolischen Verlauf nehmen.

Vom Nackenring sind diese durch Granulirung ausgezeichnete Theile durch die ziemlich tiefe, glatte Occipitalfurche getrennt.

Der Nackenring ist von trapezförmiger Gestalt. In schwacher Andeutung findet sich auf einzelnen Exemplaren der von BARRANDE so bezeichnete hintere Zweig (Arm) der an den Seiten zweitheiligen Occipitalfurchen. Der nach hinten liegende Rand ist etwas convex gebogen (sodass der ganze Nackenring dem von *Cheirurus exsul* in der Form ähnlich wird). Die Oberfläche des Nackenringes ist granulirt und hat meistens einen grösseren medianen Tuberkel. FERD. RÖMER bildet *Od. mutica* in f. 8 a mit granulirtem Nackenring ab, ohne den medianen Tuberkel besonders hervortreten zu lassen. Auf der Abbildung BEYRICH's ist ein solcher angegeben.

Von der Höhe des ersten Seitenlobus geht nach hinten ein sich verbreiternder Wulst bis zur Occipitalfurchen, welcher nach BARRANDE als inneres Wangendreieck (*triangle interne de la jour fixe*) zu bezeichnen wäre. Da derselbe weiter nach hinten reicht als der zweite Seitenlobus, so bildet die hinter ihm liegende Occipitalfurchen resp. deren seitliche Fortsetzung über die Wangenschilder auf beiden Seiten eine knieförmige, breite Biegung. Der Abfall des Wulstes zur Nackenfurchen ist ein ziemlich steiler. Die hintere, breitere Partie desselben biegt nach den Seiten mit spitz verlaufenden Flügeln aus. BEYRICH's Zeichnung bringt diese Flügel gleich im Zusammenhang mit dem später zu erwähnenden hinteren Wangenrandwulst der festen Wangen ohne eine trennende Furchen, sodass wohl auf einen schlechten Erhaltungszustand geschlossen werden darf.

Parallel mit diesem Wulste, aber viel schmaler, verläuft

aussen die sogen. Augenleiste, BARRANDE's flet oculaire. Diese Augenleiste beginnt vorn an den Seiten des Frontallobus, von welchem sie aber durch eine flache Furche getrennt ist und ebenso wie dieser nach innen von einer glatten Längsfurche begleitet.

Am unteren Ende der Augenleiste beginnend erstreckt sich nach vorn der flach in einer Ebene verlaufende Frontalrand. Unter demselben ist ausser dem bord frontal noch die facette triangulaire (i) BARRANDE's verstanden. Er hat die Form eines Trapezes mit vorn geradem Rand. Dieser ist meistens wulstförmig erhaben und zeigt in der Regel ebenfalls Granulirung. Wie überhaupt die bisher beschriebenen Theile der Glabella BARRANDE's Abbildungen von *Ac. minuta* sehr ähnlich sind, so auch dieser sich nach vorn verschmälernde Saum des Stirnrandes. Nur sind die Seitenränder nicht gerade, sondern etwas S-förmig gebogen. Dieser vordere Randsaum ist fein chagriniert bis auf eine Furche, welche ihn vom Frontallobus trennt und durch die kleine, schwache Furche, die den Frontallobus von der Augenleiste trennt, mit der Dorsalfurche resp. der zwischen Längswulst und Augenleiste liegenden Furche verbunden ist.

Auch der Hinterrand der beiderseitigen Fortsetzungen der Nackenfurche ist wulstförmig erhaben. Von dem Nackenring deutlich getrennt beginnt er an der knieförmigen Biegung der Nackenfurche erst schmal und nach oben fast scharfkantig. Allmählich verbreitert er sich nach den Seiten, während bei FERD. RÖMER's t. 10, f. 8a das Umgekehrte der Fall ist. Ob dieser Wulst in den Wangenstachel übergeht, ist leider an keinem Exemplar zu constatiren. Wahrscheinlich ist dieser Uebergang vorhanden, da keine Abnahme, sondern eine Zunahme des Wulstes nach den Seiten erfolgt. Eine Abgrenzung wird hier wohl durch die Gesichtslinie stattfinden. Diese letztere verläuft wohl an den Seiten des Frontalrand-Saumes um das Auge herum seitlich ausbiegend bis zu der inneren Ecke, an welcher der Wangenstachel sich fortsetzt.

Die freien Wangen sind im Allgemeinen von der Form eines rechtwinkligen Dreiecks. Der rechte Winkel liegt nach innen und passt in die knieförmige Biegung der festen Wangen. Demgemäss sind die Ränder der Innenseiten etwas S-förmig gebogen. Am Scheitel liegt das knopf- bis kurz cylinderförmige, glatte Auge (Taf. X, Fig. 19b). Die längere Aussenseite ist mehr oder weniger stark nach aussen gebogen und hat einen ziemlich steil ansteigenden, fast scharfen, erhabenen Rand, welcher nach aussen 10—14 strahlenförmig angeordnete Zähne trägt. An der inneren Seite des Randes scheinen kleinere, körnige Erhöhungen

vorzukommen, während die Dreiecksfläche in der Regel glänzend und glatt, nur bei einem Exemplar fein granulirt ist. Die Hinterecken sind zu divergirenden Hörnern ausgezogen, welche anfangs breit, dann nach hinten schmal und spitz verlaufen. Diese Spitzen gehen wohl aus dem Seitenrand der beweglichen und dem Hinterrand der festen Wangen zusammen hervor; daher auch der scheinbar neue Ansatz und die Verbreiterung derselben. An einzelnen Exemplaren haben diese Stacheln die Richtung des Seitenrandes direct fortgesetzt, bei anderen sind sie an ihrer Anfangsstelle mehr nach aussen gebogen. Dies zeigt sich ebenfalls an der inneren Seite. BEYRICH bildet sein Exemplar mit beiden Arten, die eine auf der rechten, die andere auf der linken Seite, ab. Die Stacheln haben Granulirung und an ihrem oberen Theile seitliche Zähne.

Von Thoraxgliedern sind vielleicht einzelne vorhanden (Taf. X, Fig. 19 c).

Die Rhachis ist 4,5 mm breit, die Pleuren bis zum Knie ebenso breit; die Länge der nach hinten abwärts gebogenen Spitzen 6 mm.

Ueber das ganze Glied verläuft bis zu dem Knie auf beiden Seiten eine tiefe Furche, welche auf der Rhachis fast zur Bildung eines Doppelringes führt. Der vordere glatte Randtheil dieses Doppelringes ragt über die Kantenlinie des ganzen Gliedes vor, sodass er bei ausgestrecktem Zustand des Thieres wohl unter den Hinterrand des nächst vorangehenden gefasst hat. Vielleicht hat das Fehlen ähnlicher Theile auf den Pleuren EMMRICH bewogen, diese Art als halbcontractil zu bezeichnen.

Der hintere Theil der Rhachisringe, sowie die erhabenen Theile der Pleuren zeigen Granulirung.

Die Pygidien (Taf. X, Fig. 20) zeigen deutlich die für *Ac. mutica* charakteristische Form. Die Rhachis besteht aus drei Ringen. Von dem zweiten derselben geht nach beiden Seiten ein Wulst, der im Bogen zur Mitte des Seitenrandes verläuft und sich hier auf den überragenden Spitzen fortsetzt. Der Vorderrand ist gerade, nur der vordere Rhachisring ragt etwas vor. Am Vorderrande wie an dem fast halbkreisförmigen Seiten- resp. Hinterrande ist ein Randwulst vorhanden. Von diesem gehen acht Spitzen nach hinten: zwei längere als Fortsetzungen der erwähnten gebogenen, seitlichen Wülste, zwischen diesen vier kleinere und endlich je eine kleinere zwischen den längeren Spitzen und dem Oberrand. Das Ganze ist granulirt resp. chagriniert, besonders auf den Wülsten und Spitzen. Auf den Spitzen und Ringen treten grössere Tuberkeln hervor, vor jedem der vier hinteren Stacheln je einer, auf dem dritten Ring zwei.

Im Allgemeinen findet sich bei *Ac. mutica* auf allen erhabenen Partien Granulirung. Es kommen aber Exemplare vor mit verhältnissmässig glatter Schale. Wahrscheinlich sind dies solche Exemplare, welche kurz zuvor eine Häutung durchgemacht haben und demnach mit ganz frischer Schale versehen sind. Da dies besonders bei den kleineren der Fall ist, bei den Crustaceen aber in der Jugend eine öftere Häutung stattfindet, so könnte dies auch ein Alters- ev. auch ein sexueller (?) Unterschied sein.

Gestein: Grau-grünes und gelb-grünes, obersilurisches Graptolithengestein.

Fundort: Rostock.

Anmerkung. Hinsichtlich der Stellung zu *Ac. mutica* EMMER ist unter Verweisung auf das anfangs Gesagte Folgendes zu bemerken:

Angenommen, dass die in verhältnissmässig grosser Zahl vorhandenen Stücke (10—12 Glabellen, 6—7 Pygidien, 6—8 Wangen, 3 Thoraxglieder) ein und derselben Art angehören, so ergibt sich:

Die Glabellen weichen von BEYRICH's Abbildung durch den rechteckig vortretenden Randsaum ab, der aber vielleicht bei dem Exemplare BEYRICH's durch Contusion abgestossen ist. Sodann verlaufen die Augenleisten stets divergirend, nicht in der Weise, wie sie BEYRICH abbildet. Nur die hintere Partie der festen Wangen incl. Längswulst ist der Zeichnung BEYRICH's ähnlicher als der von BARRANDE's *Ac. minuta*, zu welcher sonst die Glabellen mehr Aehnlichkeit haben.

Zu der Abbildung RÖMER's passen unsere Glabellen besser, doch ist der hintere Rand der festen Wangen verschieden. Deshalb FERD. RÖMER dieses Stück als *Ac. mutica* bestimmt hat, ist nicht zu entscheiden, da er selbst keine Beschreibung liefert, ebensowenig wie HEIDENHAIN, welchen er auch anführt. BEYRICH selbst giebt leider nur eine sehr kurze Beschreibung wie Zeichnung der Glabella und der übrigen Kopftheile.

Unsere Bestimmung stützt sich zunächst auf FERD. RÖMER, da dieser den Frontalrand in der angegebenen Weise abbildet.

Die Rumpfglieder sind von den von BEYRICH abgebildeten durch die Furchen verschieden.

Die Pygidien stimmen dagegen gut mit BEYRICH's und RÖMER's Abbildungen und Beschreibungen. Dasjenige von BARRANDE's *Ac. Leonhardi* ist sehr ähnlich, hat aber zwei Spitzen jederseits zwischen den langen Stacheln und dem Oberrand.

Es ist also zwischen den erwähnten vier Species, *Ac. minuta*, *Ac. Leonhardi*, *Ac. Geinitziana* und *Ac. mutica*, im Bau der Glabella, eine grosse Aehnlichkeit, und die Zugehörigkeit nur

durch Kenntnissnahme des Originals von BEYRICH's *Ac. mutica* zu entscheiden, da dessen Beschreibung und Abbildung hierzu nicht ausreichen.

Acidaspis cfr. *ovata* EMMR.

Taf. X, Fig. 21, 22.

Odontopleura ovata EMMR. Diss., p. 53, f. 3.

— — BEYR. Tril., II, p. 18, t. 3, f. 1.

= *Odontopleura bispinosa* EMMR. Tril., 1845, p. 44, t. 1, f. 12.

Zwei Glabellastücke einer *Acidaspis*-Art liegen vor, welche von *Ac. mutica* sich in folgender Weise unterscheiden. Der mittlere Theil der Glabella und die von einander getrennten, also den Seitenloben bei *Ac. mutica* gleichenden sind ebenfalls von beiderseitigen Längswülsten (Längsleisten) begleitet, welche aber nach der Nackenfurche hin convergiren, also fast eiförmig das Mittelstück umschliessen. Bei dem einen Exemplar (Taf. X. Fig. 21) ist dies nicht in so hervorragender Weise ausgeprägt, dagegen auf dem zweiten (Taf. X. Fig. 22) sehr deutlich zu sehen. Die Seitenloben fliessen nicht zusammen, wie LINNARSSON für *Ac. furcata* und FR. SCHMIDT für *Ac. Kuckersiana* angeben.

Ein Schmauzenschild ist nicht vorhanden. Dagegen ist der Nackenring ausser mit medianem Tuberkel noch mit zwei nach hinten verlaufenden Dornen versehen und demgemäss das Merkmal, welches EMMRICH durch den späteren Namen *Ac. bispinosa* besonders hervorhob, vorhanden. Nach dem Bruch zu schliessen, sind diese Dornen wohl länger gewesen als diejenigen, welche BEYRICH's Abbildung zeigt.

Dass FR. SCHMIDT in dem Fehlen des medianen Tuberkels ein Unterscheidungsmerkmal für *Ac. Kuckersiana* n. sp. von *Ac. furcata* geltend macht, ist wohl nicht gerechtfertigt, da auch bei *Ac. mutica* öfters der mediane Tuberkel fehlt. Ueberhaupt wird bei *Acidaspis* der mehr oder weniger gute Erhaltungszustand leicht zu scheinbar grösseren Verschiedenheiten führen.

Die Tuberkulirung ist die gleiche wie bei *Ac. mutica*.

Gestein: Graptolithengestein.

Fundort: Rostock.

Literatur - Verzeichniss.

1828. DALMAN, J., W.: Ueber die Palaeaden oder sogenannten Trilobiten. Nürnberg. = DALM., Palaeaden.
1834. KLÖDEN, R., F.: Die Versteinerungen der Mark Brandenburg. Berlin. = KLÖDEN, Mark.
1839. EMMRICH, H., F.: De trilobitis. Dissertation, Berlin. = EMMR., Diss.
- MURCHISON, R., J.: The silurian system founded on geological researches. London. = MURCH., Sil. Syst.
1843. BURMEISTER, H.: Die Organisation der Trilobiten. Berlin. = BURM., Tril.
1845. BEYRICH, E.: Ueber einige böhmische Trilobiten. Berlin. = BEYRICH, böhm. Tril.
- EMMRICH, H., F.: Ueber die Trilobiten. Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. = EMMR., Tril.
1846. BEYRICH, E.: Untersuchungen über Trilobiten, 2tes Stück. Berlin. = BEYRICH, Tril. II.
1852. BARRANDE, J.: Système silurien du centre de la Bohême, vol. I. Prag et Paris. = BARR., Tril.
- 1853 — 1854. ANGELIN, N., P.: Palaeontologia scandinavia. p. I: Crustacea formationis transitionis. Lund. = ANG., Pal. scand.
- 1854 — 1867. MURCHISON, R., J.: Siluria, a history of the oldest rocks in the british isles and other countries. London. = MURCH., Siluria.
1857. NIESZKOWSKI: Versuch einer Monographie der in den silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten. Dorpat. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. 1, Bd. 1. = NIESZK., Mon. der Tril.
1858. BOLL: Die Trilobiten Mecklenburgs. Neubrandenburg. Archiv des Vereins der Freunde für Naturgeschichte in Mecklenburg. = BOLL, Tril. Meckl.
1860. EICHWALD, ED.: Lethaea rossica ou paléontologie de la Russie. Stuttgart. = EICHW., Leth. ross.
- 1864 — 1883. SALTER: Monograph of british trilobites. London. = SALTER, Mon.
1869. HEIDENHAIN, F.: Ueber Graptolithenführende Diluvialgeschiebe der norddeutschen Ebene. Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 21. = HEIDENHAIN.
- KERSTEN, G.: Die Versteinerungen des Uebergangsgebirges in den Gerölln der Herzogthümer Schleswig und Holstein. = KERSTEN.
- LINNARSSON: Westergotlands cambr. och sil. aflagringer. = LINNARSSON.
1872. BARRANDE, J.: Système silurien du centre de la Bohême, Supplement. Prag et Paris. = BARR., Suppl.
1874. STEINHARDT, E., TH., G.: Die bis jetzt in preussischen Gesehieben gefundenen Trilobiten. Königsberg. = STEINHARDT.
1877. DAMES, W.: Ueber *Hoptolichas* und *Conolichas*, zwei Untergattungen von *Lichas*. Berlin, Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., Bd. 29. = DAMES.
- KRAUSE, A.: Die Fauna der sogen. Beyrichien- oder Chonetenkalkes des norddeutschen Diluviums. Berlin. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch., Bd. 29.

1880. HOLM, G.: Antekningar om WAHLENBERG's *Iliaenus crassicauda*. Stockholm, Ofvers. kgl. Vet. Acad. Förhandl., No. 4.
= HOLM, Ill.
- — De svenska arterna af trilobitslägtet *Iliaenus* (DALMAN). Stockholm, Bihang till kgl. Vet. Akad. Handl., Bd. 7.
= HOLM, svenska arterna.
1881. SCHMIDT, FR.: Revision der ostbaltischen Trilobiten nebst geognostischer Uebersicht des ostbaltischen Silurgebietes, Abth. I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. St. Pétersbourg. Mémoires de l'académie imperiale des sciences, Ser. 7, tome 30, No. 1.
= FR. SCHMIDT, Rev. I.
1882. BRÖGGER, W., C.: Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania.
= BRÖGGER, sil. Etag.
1883. RÖMER, FERD.: Lethaea erratica. Berlin, Palaeontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. DAMES u. E. KAYSER, Bd. 2, Heft 5.
= F. RÖMER, Leth. err.
1885. REMELÉ, A.: Katalog der Geschiebesammlung. Berlin.
= REMELÉ, Katalog.
1886. SCHMIDT, FR.: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, Abth. II. *Acidospidae* und *Lichidae*. St. Pétersbourg, Mémoires de l'academie impériale des sciences Ser. 7, tome 33, No. 8.
= FR. SCHMIDT, Rev. II.
- HOLM, G.: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten von FR. SCHMIDT, Abth. III. *Iliaeniden*. Ibidem.
= HOLM, *Iliaeniden*.
-

5. Der Soolquellen-Fund im Admiralsgartenbade in Berlin.

Von Herrn G. BERENDT in Berlin.

Gerade die Gegend des Admiralsgartenbades bzw. des Centralbahnhof Friedrichstrasse ist schon wiederholt Gegenstand der Aufmerksamkeit der Geologen gewesen. Gegenüber dem Admiralsgartenbade, in dem königl. medicinischen Friedrich-Wilhelms-Institut, der sogen. Pepiniere, stand die erste tiefere Bohrung Berlins, das bekannte OTTO'sche Bohrloch, dessen Ergebniss von BENNINGSEN-FÖRDER auf seiner geognostischen Karte der Umgegend Berlin's vom Jahre 1843 veröffentlicht hat. Nach dieser seiner Bestimmung, die allerdings nur von 20 zu 20 Fuss, also betreffs der Maasse nur ungefähr gemacht worden ist, reichen die mit feinem Sand und grossen Geschieben abschliessenden Quartärbildungen bis zu einer Tiefe von 160 Fuss (52.65 m) unter Oberfläche, oder 60 Fuss unter Ostseespiegel. Hier beginnen dann die aus Kohlenletten und weissen Sanden bestehenden Tertiär- bzw. Braunkohlen-Bildungen.

Lange Zeit wurde diese letztere Bestimmung angezweifelt, und auch mein lieber Freund LOSSEN glaubte sicherer zu gehen, wenn er s. Z. 1879 unter den seinem Werke über den Boden der Stadt Berlin beigegebenen Ergänzungs-Profilen das OTTO'sche Bohrloch (No. 14 zu Profil IX. 116) gänzlich den Diluvialbildungen zurechnete. Bestimmend war für ihn in erster Reihe eine *Paludina diluviana*, welche sich bei den Bohrproben gefunden hatte und zwar nach seiner Angabe in einer Tiefe von 61—62.5 m. Abgesehen davon, dass bei den mancherlei Schicksalen, welche die Bohrprobenreihe durchzumachen gehabt hatte, eine Verlegung der *Paludina* aus einem Kästchen in ein benachbartes von vornherein sehr leicht denkbar ist, muss eine solche Verschleppung, sei es auf die angedeutete Weise, sei es durch Nachfall im Bohrloch, nach der heutigen Kenntniss der dortigen Lagerungsverhältnisse geradezu als gewiss angenommen werden. Nicht nur, dass sämtliche bis jetzt auf dem Grundstücke des Admiralsgartenbades, also in etwa Steinwurfs-Weite von dem ehemaligen OTTO'schen Bohrloche, niedergebrachten Bohrungen übereinstim-

ment mit diesem bei etwa 52—56 m regelrechtes Braunkohlengebirge angetroffen haben, sodass über diese Thatsache kein Zweifel mehr sein kann, sondern die Herkunft der *Paludina* erklärt sich auch leicht aus dem weiteren Umstande, dass hier unter dem Admiralsgartenbade in einer Tiefe von ca. 46—48 m unter Null eine Anhäufung von Schaalresten der *Paludina diluviana* gefunden wurde, welche geradezu als eine Fortsetzung der in dem Bohrloche der Garde - Kürassier - Kaserne in der Alexandrinenstrasse (in 41—43 m), Berlin SW, sowie in dem Bohrloche der Rixdorfer Vereinsbrauerei (in 38—40 m), Berlin S¹⁾, und ganz kürzlich auch in einem Bohrbrunnen auf dem Grünen Weg und in der Langen-Strasse, Berlin O, gefundenen, stets ungefähr die gleiche Tiefe beobachtenden Paludinen - Bank betrachtet werden muss. Soviel über das schon vor fast 50 Jahren die Aufmerksamkeit der Geologen erregende älteste Tiefbohrloch Berlins.

Zum zweiten Male wurde diese Aufmerksamkeit wach gerufen, als das im Jahre 1879 im Admiralsgartenbade zur Erschotung von Wasser angesetzte Tiefbohrloch in Uebereinstimmung mit der fast gleichzeitigen sogen. WIGANKOW'schen Bohrung in der Chausseestrasse bei 130 m Tiefe unter Oberfläche den mittel-oligocänen Septarienthon traf und bis 149 m Tiefe, also auf 19 m, erschloss²⁾.

Dem schon damals ertheilten Rathe des Berichterstatters, diesen Septarienthon zu durchbohren, um voraussichtlich springende, möglicher Weise zugleich salzige Wasser zu erschoten, sah sich das Admiralsgartenbad bei seinem damaligen Geschäftsstande zwar noch nicht in der Lage zu folgen; dennoch blieb dieser Rath nicht unbeachtet und zur rechten Zeit erinnerte man sich im vergangenen Jahre (1887) desselben. Ein von dem Berichterstatter besonders erbetenes schriftliches Gutachten stellte denn auch, fussend auf seine in der bereits angezogenen Abhandlung dargelegte Anschauung der Lagerungsverhältnisse des Tertiärs im Bereiche der Mark Brandenburg, bei einer Tiefe von 230 bis etwa 300 m springendes Wasser in einigermaassen sichere Aussicht. „Ob die hier zu erreichenden Wasser aber süsse oder salzige sein werden“, hiess es zum Schlusse des Gutachtens, „muss dahin gestellt bleiben. Jedenfalls dürfte jedoch auch die Erschotung von Soole dem Admiralsgartenbade nur zum Vortheil gereichen.“

¹⁾ Diese Zeitschrift, Jahrg. XXXIV, 1882, p. 453.

²⁾ G. BERENDT. Das Tertiär im Bereiche d. Mark Brandenburg. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1885, XXXVIII.

Im Juli 1887 begann daraufhin die, nicht unbedeutende Vorkerungen erfordernde neue Tiefbohrung.

Schichten - Verzeichniss
des Bohrloches Admiralsgartenbad No. III, Berlin 1887.

Tiefe in Metern		Gebirgsart. Geognostische Bestimmung.	Mächtigkeit in Metern.	Forma- tion.	Bemerkungen.
von	bis				
0	7		7		Proben fehlen.
7	20	Spathsand u. Grand	13	Diluvial- Bildungen	mit <i>Paludina dilu- viana</i> .
20	40	Spathsand	10		
40	42	Spathsand u. Grand	2		
42	46	Spathsand	4		
46	50	Spathgrand	4		
50	52				Proben fehlen.
52	56	Zerstörtes Tertiär- gebirge (Kohlenmergel)	4		
56	58	Kohlenletten bis let- tige Kohle	2	Märkische Braun- kohlen- Bildungen	Probe 60—62 fehlt. bei 64 m Braunkoh- lenschmützen.
58	60	Kohlensand	2		
60	62	?			
62	65	Quarzsand (fein)	3		
65	77	Quarzsand	12		
77	83	Kohlensand	6		
83	87	Kohlensand bis Quarzsand	4		
87	88	Kohlensand	1		
88	134,5	Glimmersand	46,5	Ober-oli- gocäner Meeres- sand.	
134,5	135	Sehr sandiger (?glau- konitischer) Mergel bis mergelig. glau- konitischer Sand	0,5		
135,0	230	Septarienthon	94,5	Marines Mittel- Oligocän	bei 154 m eine grosse Septarie.
230	ca. 234	Glaukonitischer Sand mit Sandstein- bänkchen.	4	Marines ? Unter- Oligocän	bei circa 232 m zu Tage ausfliessende 3 proc. Soole.
			234		

Dieselbe durchsank der früheren entsprechend, wie das vorstehende Bohrregister näher ergiebt, zunächst von

- 0— 52 m Sande und Grande der Diluvialformation,
- 52— 88 „ Letten, Sande und Kohlen der märkischen Braunkohlenbildungen,
- 88—135 „ Glimmersande des marinen Oberoligocän,
- 135—230 „ Septarienthon des marinen Mitteloligocän,
- 230—234 „ Glaukonitische Sande und Sandsteinbänkchen,

welche nach Analogie des Spandauer Tiefbohrloches wohl mit Recht bereits dem marinen Unteroligocän zugesprochen werden dürfen. Innerhalb dieser Sandschichten, und zwar nach Durchstossung eines jener Sandsteinbänkchen, wurde sodann am 10. December in einer Tiefe von etwa 232 m¹⁾ eine im Bohrrohre aufsteigende und zu Tage ausfliessende Soolquelle glücklich erreicht.

Die Soole, von welcher Berichterstatter in der Januar-Sitzung der geologischen Gesellschaft, ebenso wie von der gesammten Gesteinsfolge, Proben vorlegte, steigt in aufgeschrobenen Röhren bis etwa 5 m über Hängebank des Bohrschachtes. Der in den folgenden Tagen mehrfach angestellten Vorprüfung nach ergab sich die Soole als dreiprocentig und somit zu Badezwecken gerade geeignet.

Dasselbe ergab eine von Dr. C. Bischoff in Berlin bis zum 21. December bereits ausgeführte, etwas eingehendere Untersuchung. Nach derselben fand sich:

Specifisches Gewicht 1,0213.

Gramm im Liter

Rückstand . . .	29,62
Chlor . . .	17,537
Kalk . . .	0,412
Magnesia . . .	0,4058
Schwefelsäure . .	0,1936

Alkalibase: fast ausschliesslich Natron.

Die Soole enthält nach Berechnung obiger Analyse unter Berücksichtigung einiger anderweit bestimmter Factoren:

¹⁾ Eine genaue Feststellung der Tiefen wird erst bei einer beabsichtigten neuen Bohrung möglich sein, da die durch eingelagerte Septarien und schliesslich durch die Sandsteinbänkchen sich bietenden Hindernisse die Aufmerksamkeit des Bohrmeisters so in Anspruch nahmen, dass eine genaue Tiefenbeobachtung und strenge Führung eines Bohrregisters nicht gut zu erlangen war.

Gramm im Liter.	
27,01	Kochsalz.
0,1472	Natriumsulfat,
0,6631	Chlorcalcium.
0,9639	Chlormagnesium,
0,1882	Calciumsulphat,
<hr/>	
Berechnet	28,9724 Gramm.
Gewogen	29,62 "

Weitere noch eingehendere Untersuchungen sind seit Wochen in Arbeit einerseits in der unter Leitung Prof. Dr. FINKNER's stehenden hiesigen königl. chemisch-technischen Versuchsanstalt der königl. Bergakademie, andererseits in dem Laboratorium des auf diesem Gebiete besonders erfahrenen Geh. Hofrath Prof. Dr. FRESSENIUS in Wiesbaden.

Nachtrag. Die Untersuchung der der königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt eingesandten Soolproben hat nach dem Atteste des Prof. Dr. FINKNER vom 26. Februar 1888 folgende Resultate ergeben:

In einem Liter der Probe von 14° C. sind enthalten:

	Datum der Eingangs der Probe:	
	19. Dec. 1887	13. Jan. 1888
Chlornatrium	27,235 gr.	27,248 gr.
Bromnatrium	0,0139 "	0,0148 "
Chlorkalium	0,133 "	0,137 "
Kohlensaure Magnesia	0,229 "	0,218 "
Chlormagnesium	0,809 "	0,799 "
Schwefelsaurer Kalk	0,333 "	0,277 "
Chlorcalcium	0,549 "	0,580 "
Kohlensaures Eisenoxydul (theilweise schon als Oxyd ausgeschieden) .	0,021 "	0,020 "
Kieselsäure	} zur exacten Bestimmung reichte die zur Verfügung stehende Wassermenge	} geringe Menge geringe Menge
Phosphorsäure		

Ueber eine noch eingehendere, von dem Geh. Hofrath Prof. Dr. FRESSENIUS in Wiesbaden inzwischen gleichfalls ausgeführte Untersuchung einer in grossen Mengen durch dessen Sohn, Prof. Dr. HEINRICH FRESSENIUS am 24. Januar d. J. selbst entnommenen Probe der Soole berichtet der berühmte Analytiker in einem soeben erschienenen besonderen Schriftchen¹⁾.

¹⁾ Chem. Analyse d. Soolquelle im Admiralsgartenbad zu Berlin. Wiesbaden 1888.

Darnach ergab sich die Temperatur des ausfliessenden Wassers der Soole am 24. Januar 1888 bei einer Lufttemperatur von 5° C. oder 4° R zu $15,2^{\circ}$ C. oder $12,16^{\circ}$ R.

Das aus dem eisernen Rohre frei abfliessende, durch seinen stark salzigen Geschmack sofort als Soole erkennbare Wasser erwies sich sowohl am 24. Januar, wie auch am 18. März 1888, an welchem Tage Geh. Hofrath FRESSENIUS die Quelle in Augenschein nahm, übereinstimmend mit den bisherigen Beobachtungen, als vollkommen klar. Bei Einwirkung der Luft trübt es sich allmählich etwas und setzt später einen im Wesentlichen aus Eisenoxydhydrat und phosphorsaurem Eisenoxyd bestehenden bräunlich gelben Niederschlag ab. Einen hervortretenden Geruch hat dasselbe nicht.

Nach der auf p. 17 u. 18 des Schriftchens gegebenen Zusammenstellung hatte die Untersuchung folgendes Schlussresultat:

Chlornatrium	26,715139
Chlorkalium	0,139062
Chlorlithium	0,002197
Chlorammonium	0,018855
Chlorealcium	0,520697
Chlormagnesium	0,644199
Bromnatrium	0,020943
Jodnatrium	0,000598
Schwefelsaurer Kalk	0,297493
„ Strontian	0,037129
„ Baryt	geringe Spur
Kohlensäure (bez. doppeltkohlensäure)	
Magnesia	0,245551 bez. 0,374173
Kohlensaures (bez. doppeltkohlensaures)	
Eisenoxydul	0,008097 bez. 0,011168
Kohlensaures (bez. doppeltkohlensaures)	
Manganoxydul	0,000160 bez. 0,000221
Phosphorsaure Thonerde	0,000107
Kieselsäure Thonerde (Al_2O_3 , $3 SiO_2$)	0,002173
Borsaurer Kalk	0,005807
Kieselsäure	0,013925
Summa	28,672132 bez. 28,803886
Kohlensäure, m. d. einfach. Carbonaten zu Bicarbon. verbundene,	0,131754
Kohlensäure, völlig freie	0,014010
Summa aller Bestandtheile	28,817896

Aus der beigegebenen interessanten vergleichenden Zusammen-

stellung mit ähnlichen, zu Badezwecken verwendeten Soolquellen lässt sich ersehen, dass die Quelle des Admiralsgartenbades einen erheblich höheren Chloratriumgehalt (26,71) hat als der grosse (21,82) und der kleine (17,14) Sprudel in Nauheim und nur von dem Friedrich - Wilhelm - Sprudel daselbst (29,29) in dieser Hinsicht übertroffen wird.

Betreffs des Bromgehaltes steht die Admiralsgartenbad-Quelle am nächsten dem Bleichbrunnen in Dürkheim und der Karlsquelle in Iwanicz; betreffs des Gehaltes an Jod einerseits Passug und andererseits der Elisenquelle in Kreuznach. Die letztere verhält sich zur Admiralsgartenbad-Quelle betreffs Brom- und Jod-Gehalt geradezu umgekehrt. Während hinsichts des ersteren die Elisenquelle in Kreuznach bevorzugt ist, übertrifft hinsichts des letzteren das Admiralsgartenbad dieselbe.

6. Das Erdbeben an der Riviera in den Frühlingstagen 1887.

Von Herrn HEDINGER in Stuttgart.

A. Allgemeines.

Die Gegend der Riviera di ponente, in der das Erdbeben des Februars 1887 die grösste Intensität besass, war schon früher betroffen worden durch mehr oder weniger heftige Erdstösse und ist bezeichnet durch die Linie Albissola - Savona bis Mentone - Nizza. Die schwerste Katastrophe ereignete sich in Dianomarina, Noli, Albissola, Bussana, Castellaro, Bajardo, Diano - Castello, Mentone. Hier waren die meisten Opfer gegen 1200¹⁾. Eine Menge anderer Orte (gegen 20), namentlich in der Umgebung von San Remo, wurden mehr oder weniger schwer beschädigt. San Remo war vielleicht nicht mathematisch genau das seismische Epicentrum, aber doch das eigentliche Centrum für den Beobachter, namentlich für den Geognosten konnte es abgeben; denn wenn auch einerseits Dianomarina und Oneglia, andererseits Mentone schwer beschädigt waren, so war doch San Remo das auf einem Felsen liegende und deshalb wenig beschädigte Centrum, um welches es bis hoch hinauf in die Berge bebte mit theilweise entsetzlichen Zerstörungen. Wohl sagt man mit Recht, dass auch die schlechte Construction der Häuser, die Bauart mittelst runder, ohne wirklichen Mörtel (meist Strassenstaub) an einander gefügter Steine, einen Grund des schrecklichen Unglücks abgegeben haben. In Dianomarina sieht man den Beweis, denn das solide, neugebaute Präfecturgebäude blieb allein unbeschädigt von allen Häusern — aber wie will man die Zerstörung der Häuser hoch im Gebirge (über 1000 m) erklären? Hier sind allgemeine und örtliche Ursachen im Spiele.

¹⁾ Eine sichere Berechnung wird man bei den eigenthümlichen dortigen Verhältnissen und der Thatsache, dass viele Ortsvorsteher (Sindaci) geflohen sind, nie erhalten. Verfasser, der das Erdbeben durch mehrere Wochen in San Remo durchgemacht und seine Wirkungen an den meisten Orten der ligurischen Küste sofort nach den ersten zwei grossen Stössen selbst untersucht, hat bei der Schätzung aus den besten Quellen geschöpft.

Von den allgemeinen werden wir später reden. Die örtlichen sind: der weiche Sandboden, ferner die langen Flussläufe auf nicht felsigem Grund und die Flussdeltas (Anschwemmung von Land in der Umgebung des Meeres) Mentone, Dianomarina, Oneglia, Taggia.

Weniger stark, aber doch noch von Schaden begleitet, war die Erderschütterung in dem Gebiete, wo der ligurische Appennin sich von den (piemontesischen) Alpen abzweigt (Provinz Alessandria). Ziemlich leicht war das Erdbeben in der Lombardei, im Venetianischen und Venedig bis Foggia.

Wollte man eine Karte des Erdbebens construiren, so ergäbe sich eine Ellipse mit den Orten Lyon, Genfer See, Trient (Garda-See), Venedig, Ravenna, Spezia, Genua, Marseille, Lyon. In dieser Ellipse liesse sich ein Oval construiren als das Centrum der Erschütterung im weiteren Sinne, Marseille, Turin, Novi, Rapallo, ligurische Küste, Marseille. Uebrigens wurde auch auf der See das Erdbeben constatirt.

Am meisten concentrirten sich die Erschütterungen in San Remo, in dessen Umgebung sich kein Ort ohne mehr oder weniger starke Beschädigung befindet.

Hier waren 3 Hauptstöße am 23. Februar, die in allen diesen Orten genau um die gleiche Zeit wahrgenommen wurden:

Der erste	6. 22	morgens,
„ zweite	6. 31	„ .
„ dritte	8. 53	„ .

Wie immer war hier der erste Stoss der stärkste und längste, vertical von unten nach oben, zugleich wellen- und wirbelförmig. In den vom Centrum entferntesten Orten war er allein wellenförmig. Im Ganzen wurden an den Hauptorten noch 23 schwächere Stöße gefühlt. Der dritte Stoss hatte etwa eine Dauer von 15 Minuten (Direction NO — SW).

Von den betroffenen Stationen wurde ziemlich übereinstimmend der Beginn zwischen 6 Uhr 19 und 23 Min. gesetzt. Ausserhalb dieser Zone war derselbe etwas später angesetzt:

	h.	m.	s.
Moncalieri . . .	6.	21.	50.
Bologna . . .	6.	22.	50.
Mailand . . .	6.	23.	37.
Verona . . .	6.	23.	
Venedig . . .	6.	25.	
Florenz . . .	6.	25.	
Nervi . . .	6.	23.	
Basel . . .	6.	24.	
Zürich . . .	6.	25.	

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Zeit des ersten Stosses in gleichem Verhältniss zur Entfernung vom seismischen Centrum stand; sie zeigen aber auch, dass die Verbreitungsgeschwindigkeit in der Schweiz grösser war als in Italien. (Ursache: die Bodenbeschaffenheit?)

Die Richtung des ersten Stosses war vorherrschend von O nach W (oder besser NO — SW), die zwei anderen Stösse am ersten Tage waren wellenförmig und ziemlich intensiv im Mittelpunkt. Da, wo der Erdboden grössere Intensität hatte, waren sie mit brausendem Geräusch verbunden. In San Remo z. B. hörte ich am 24. morgens zwischen 6 und 7 Uhr deutliches Brausen ehe der Stoss kam. Ebenso auf der Terrasse des Albergo neben der Madonna della costa am 11. März¹⁾ 3 Uhr 20 Min. nachmittags, ehe die Trümmer von Bussana durch einen neuerlichen Stoss vollends zusammenfielen.

Noch fast 4 Wochen lang hielten die Stösse an, wurden aber immer schwächer und seltener und dauerten bis Juni fort, besonders an den am schwersten betroffenen Orten. Der stärkste Stoss (am 11. März) war in ganz Ligurien, Piemont, sogar in den Abruzzen bis Aquila und in Sicilien bis Mineo fühlbar. Am 26. Januar 1888 war in Dianomarina abermals ein Erdstoss fühlbar, der Art, dass die Einwohner ihre voriges Jahr erbauten Baracken wieder bezogen.

In den Bergen im Umkreis des ligurischen Golfs war die Erschütterung des Bodens gefolgt von beständigem, mehr oder

¹⁾ Der 9. März war von FALB prophezeit, der überhaupt ein Unglücksrabe während des ganzen Verlaufs des Erdbebens war. Glücklicherweise täuschte er sich auch im Verlauf des Jahres noch öfters. FALB sagte neue Stösse vom 3. bis 9. März voraus, ebenso vom 9. bis 24. März, in Folge welcher Prophezeiung natürlich die meisten Fremden die Riviera verliessen. Es kamen schwache Stösse immer fort den ganzen März, aber nicht in dem Maasse, dass eine Beunruhigung nöthig war. Interessant waren die wahrhaft diplomatisch abgefassten 20 bis 25 Telegramme von Padre DENZA, dem Vorstand des meteorolog. Observatoriums in Moncalieri, als Gegenstück zu FALB, obwohl natürlich gar nichts daraus geschlossen werden konnte, weil am Schlusse das Vertrauen der Vorhersage wieder abgeschwächt war. — Dieselben Orte waren allerdings, was aber FALB entging, 1818, 1831, 1854 (1818 auch am 23. Febr) von Erdbeben heimgesucht, aber die Intervalle 13, 23, 33 werden immer grösser, sodass unsere Generation eine neue Erschütterung in der Riviera kaum erleben dürfte. (Von 1865—1874 haben in den deutschen Alpen nach FUCHS 74 Erdbeben stattgefunden.) Der dortigen Generation sind diese Zeiten noch lebendig durch die steinernen Bögen zwischen den Häusern in den engen Gassen der Oberstadt von San Remo. An der Riviera di Levante war stets wie auch 1887 sehr wenig zu verspüren.

weniger starkem Erzittern desselben durch den ganzen März, ja sogar einen Theil des April.

Schwieriger lässt sich bei den verschiedenen Berichten die Thatsache vom Zurückweichen des Meeres in Einklang bringen. Zwischen Genua und Savona soll dasselbe einige Meter während des ersten Stosses betragen haben. Bei San Remo beobachtete ich einen Meter am zweiten Tage durch 12 Stunden. Auch in weiterer Entfernung auf dem Mittelländischen Meer wurden die Bewegungen wahrgenommen, z. B. von Capitänen französischer Dampfschiffe (so z. B. Guadeloupe in $43^{\circ} 45'$ nördl. Breite und $5^{\circ} 39'$ östl. Länge, welches wenige Secunden nach einander 2 starke Stösse fühlte, sodass das Schiff selbst in allen Theilen erschüttert wurde) und italienischer Schiffe (Perseo und Birmania als kanonenschussartige Erschütterungen, die sich in kurzen Intervallen wiederholten).

In den auf die Katastrophe folgenden Tagen wurde eine grosse Menge Fische, die sonst in der Tiefe leben, ganz oder nahezu todt auf der Oberfläche des Meeres nahe der Küste oder an dieselbe geworfen gefunden. Ganz besonders wurde dies constatirt in der Umgebung von Nizza, wo das Meer ähnlich wie bei Messina eine sehr reichhaltige Tiefenfauna hat. Speciell liessen sich nachweisen *Alepocephalus rostratus* (in grosser Anzahl, bis jetzt nur an der Riviera und zwar nur im Sommer gefunden), *Tetragonurus Cuvieri* (1 Stück), *Dentex macrophthalmus* (sehr viele), *Scopelus elongatus* (in Hülle und Fülle), *Spinax niger* (ebenso viel).

B. Die Beschädigungen der einzelnen Orte und die Ergebnisse der Untersuchungen.

Im Ganzen wurden 27 Ortschaften an der ligurischen Küste beschädigt. Die vorzugsweise betroffenen Orte waren folgende von Ost nach West:

Dianomarina, 2500 Einwohner (Bahnhof vollständig zerstört, Zahl der Todten ist nicht festgestellt, übersteigt aber jedenfalls 100 beträchtlich), ein früher lachender Ort am Fuss eines amphitheatralisch aufgebauten Olivenhügels mit herrlichem Blick auf die Apenninen, wurde ein Trümmerhaufen und Friedhof. — Sein Anblick spottete jeder Beschreibung. Von allen Häusern blieb nur die Präfectur unversehrt, allerdings ein neues aus Quadern gebautes Haus, während die übrigen aus runden Meerkieseln (aus Corsika stammenden Kalksteinen) häufig ohne Bindemittel erbauten Häuser dem ersten und besonders zweiten Stoss zum Opfer fielen. Der erste Stoss brachte die Steine nur aus ihren

Verbindungen. deshalb konnten sich so viele Personen retten. die gleich nach dem ersten Stoss in's Freie eilten. anderen Falls wären keine 100 Personen mit dem Leben davon gekommen. Der zweite warf Alles über einander. Am meisten, wie überall, haben die Häuser in der Nähe des Meeres gelitten. Die Leichname waren bis zur Unkenntlichkeit entstellt, manche nur noch Fleischklumpen.

In Dianocastello waren 46 Todte und 50 Verwundete. Ueberall haben wir verhältnissmässig viel Todte gegenüber Verwundeten zu verzeichnen. Dianocastello liegt 30. m oberhalb Dianomarina auf einem Anschwemmungshügel. — Ebenso „schaut aus den Fenstern das Grauen“ in

Oneglia. 30 Todte, 50 Verwundete (10 500 Einwohner). Die Mauern des Bagno (Zuchthaus) drohten einzustürzen, weshalb die Sträflinge auf Schiffe gebracht wurden. Alles kampirte in Zelten, Schiffen, Grotten. — 100 m höher als Oneglia. 4 km entfernt, trat eine sonst kalte Quelle bei der Kirche 2 Tage lang siedend und trüb zu Tage.

Porto Maurizio ist auf einer felsigen Anhöhe gelegen (Flysch wie bei San Remo), weshalb fast keine Beschädigung.

Sowohl Oneglia als besonders Dianomarina liegen an weiten Thal- und Flussausmündungen. die im Sommer trocken liegen. Sie bilden eine Art Flussdelta, d. h. angeschwemmtes Land. das von verschiedenen Thälern herabkommt, die strahlenförmig gegen das Städtchen münden. Wahrscheinlich ist hier der Boden weithin unterminirt. Hier ist auch (zwischen San Lorenzo und Porto Maurizio) eine Grotte mit Krystallen von kohlenurem Kalk. in die das Meer seine Wellen hineinsendet. ohne sie zurückzuerhalten. Von Oneglia ging das Erdbeben noch 5 Stunden aufwärts in's Gebirge, ähnlich wie bei San Remo. das ebenso Ortschaften auf Schlamm- und Sandhügeln gebaut aufweist. In Oneglia ist ganz besonders die Thatsache auffällig, dass neue, solid gebaute Häuser unversehrt sind. sowie dass bei den beschädigten Häusern viel mehr im Innern ruinirt ist als von aussen. Häufig sind sogar die Treppen baufällig geworden. — Ein Bahnwärter in Oneglia wurde durch den ersten wellenförmigen Stoss um einige Fuss vom Boden in die Höhe gehoben.

Nunmehr ist an der Küste wieder Ruhe (15 km weit) bis Taggia. das ebenfalls in einem ziemlich tief ausgehöhlten Thale liegt. aber auch hier blieb die Erschütterung nicht stehen. sondern pflanzte sich auf die oberhalb des 1000 Einwohner zählenden Dorfes. 120 m hoch. auf Schlammhügeln liegende Gemeinde Castellara fort. Hier hat der Einsturz der Kirche verhältnissmässig zahlreiche Opfer und viele Schwerverwundete gefordert.

Aehnlich in Pompejana, $\frac{1}{2}$ Stunde von Castellaro entfernt. Die Häuser haben hier die gleiche, früher geschilderte primitive Bauart.

Alles dies wird aber in Schatten gestellt durch die Zerstörung von Bussana (200 m), 5 km von San Remo. Hier sind eine Menge Häuser sowie die Kirche zerstört (etwa 70 Tote, ausserdem viele leicht Verwundete). Während des ersten Stosses, 6 Uhr 20 Min., war eine Menge Leute in der Kirche (wegen des Aschermittwochs) 50 wurden unter den Trümmern der einstürzenden Kirche begraben, der Priester entkam, da der Chor stehen blieb. Viele wurden lebendig begraben, da die Hülfe des Militärs nicht ausreichte, die Civilbehörden waren in vielen Orten geflohen, in anderen war alles kopflos und vor Schreck sprachlos. Sie flüsteren nur noch, andere hatten die Sprache ganz verloren, sowie die Gesichter vollständig farblos waren und alles Blut aus denselben gewichen. Sogar Thränen mangelten ihnen. Dies machte selbst auf den schon viel Schreckliches Gewohnten einen unbeschreiblichen Eindruck, besonders wenn noch in den engen Gassen rechts und links die Häuser einstürzten, wie es während meines Besuchs am Tage des Erbebens der Fall war. Eine Menge Vieh ging zu Grunde. Hunde und Pferde drängten sich in diesen Tagen an die Menschen und die Vögel flogen unheimlich ängstlich und sehr niedrig. Am Fusse des auf Meerschlammbauten Bussana fand ich Reste von alten Schlammvulkanen.

In dem noch 400 m höher liegenden Ceriana (1100 Einw.), das terrassenförmig auf Schlamm aufgebaut ist, stürzten die unteren Häuser alle ein, aber auch die sämtlichen übrigen Häuser sind unbewohnbar. Dank einer alten Sitte wurden fast alle gerettet. Es fanden nämlich an diesem Tage kirchliche Leichenexequien statt, die aber eine Stunde vor Sonnenaufgang beendet sein mussten, und so fügte es ein glücklicher Zufall, dass das Gewölbe der Kirche erst einfiel, als der letzte der den Todtenzug Begleitenden die Kirche verlassen hatte.

Am allerschlimmsten aber hauste das Erdbeben an dem 1100 m hoch liegenden Gebirgsdorf Bajardo mit etwa 550 Einwohnern, von denen 300 von der einstürzenden Kirche begraben wurden. Die Sakristei, ein ziemlich gut gebautes Gewölbe, widerstand, wie alle richtig construirten Gewölbe. Bajardo liegt auf einem Schlamm- und Sandhügel, dem letzten vor dem Uebergang in den Apennin, der unmittelbar dahinter aufsteigt. — Dies waren die Orte, die am schlimmsten betroffen waren.

In San Remo selbst waren nur wenige Häuser¹⁾ der un-

¹⁾ Auch hier war es meist nur das Innere: Stuck, Plafond, Kamine. In meinem Gasthaus (Hôtel de Nice) war der Plafond des dritten

teren Stadt und einige Villen der Levante in der Nähe des Meeres beschädigt. Die obere Stadt, die auf Fels steht und aus nichts weniger als gut gebauten Häusern besteht, litt fast gar nicht. Trotzdem kampirten aber Hunderte in Zelten. Schiffen (auf's Land gezogen) und in elenden Baracken.

Ebensowenig wurde Ospedaletti, weil auf Fels stehend, beschädigt, obwohl die Stösse hier am stärksten gefühlt wurden.

In Bordighera ist der untere, auf Meeranschwemmung gebaute Theil sehr mitgenommen (fast alle Hotels geschlossen), der obere auf Fels stehende Stadttheil ganz verschont.

Das felsige Ventimiglia hatte sehr wenig Schaden. Seitwärts auf der Landstrasse von hier nach Mentone sah ich einzelne tiefe, bis zu 10 cm breite Spalten in der Erde.

Auch Mentone machte keine Ausnahme von der Regel bei diesem Erdbeben, indem die tiefer gelegenen Theile der Stadt, entlang den Flussläufen, am meisten litten (auch hier ist angeschwemmtes Land), während die höher gelegenen Theile auf felsigem Grund fast ganz verschont blieben. Namentlich war es das Innere der Häuser, welches die grössten Beschädigungen aufwies, sowie die vielen neuen, leichtgebauten Häuser (Luftziegelbau). An dem Hauptflussbett Mentone's steht eine sehr solid gebaute Villa, deren Balkone und Ballustraden geborsten waren, während ein Kalkquader von $\frac{1}{2}$ Kubikm. an dem Thore um seine Axe gedreht war, und zwar von Ost nach West. — Hier ging am 23. Febr. das Meer einen Meter zurück.

In Nizza litten nur zwei Häuser. Weiter westwärts wurden zwar Stösse, theilweise von ziemlicher Intensität, gefühlt, aber kein Schaden mehr angerichtet. Das Geräusch, ähnlich dem eines Kanonenschusses, wurde nur im Epicentrum (San Remo-Dianomarina) gehört.

Noch will ich bemerken, dass vor Noli ein Bergsturz am 23. d. M. stattfand, der die Bahnlinie mehrere Meter breit mit Steinen überschüttete, sodass 2 Tage die Passage gesperrt war, und die Reisenden umsteigen mussten. Das ziemlich harte Gestein gehört der Kreideformation an.

Wenn wir auf die letzten 6 Jahre zurückblicken, so finden wir, dass das Erdbeben des vergangenen Jahres nicht ein für sich abgeschlossenes Ereigniss bildet, sondern dass es nur eine Fortsetzung der tellurischen Zuckungen ist, welche seit 1881 an der Peripherie des Mittelmeeres sich abspielten:

Stockes, in dem ich wohnte, von Rissen überall durchzogen. Auch fielen Kästen um, sowie der Kronleuchter im Speisesaal herabstürzte.

Casamicciola	4. März 1881, 28. u. 29. Juni 1883.
Aetna-Ausbruch	22. März 1883.
Sicilien, Erdbeben in Nicolosi . . .	September 1885.
Andalusien	25. December 1884.
Algier	3. December 1885.
Ausbruch des Vulcano auf den lipa- rischen Inseln	10. Januar bis Ende Februar 1886.
Verschiedene Erdbeben in Griechen- land und Aegypten	27. August 1886.
(Ausbruch des Krakataua)	27. August 1883.)

Im Januar und Februar 1887 will Dr. Rossi schon eine beständige Bewegung des Bodens an dem seismometrischen Apparate abgelesen haben, besonders am 5., 10. und 16. Januar, ebenso am 4., 10., 16., 19. und 21. Februar. Am 22. war allgemeine Ruhe an den Apparaten des Observatoriums. Ein Factum verdient noch angeführt zu werden, dass die warmen Wasser in Pozzuoli vom 1. Januar bis Ende Februar von 63° auf 70° C. stiegen. Am 19. und 20. Februar war der Aetna mit starkem Geräusch thätig.

C. Elektrische Erscheinungen während des Erdbebens.

Am 23. Februar Morgens waren in Nizza die Nummer-Klappen sämtlicher Abomenten heruntergefallen, diejenigen, welche noch nicht in Function und für Erweiterung des Telephonnetzes angelegt waren, befanden sich noch alle an ihrem Platze. Man folgert daraus elektrische Strömungen ausser den mechanischen Stößen, die auf die Leitungsdrähte wirkten.

Das Erdbeben vom 23. Februar d. J. scheint überhaupt von hochgespannten elektrischen Strömen begleitet gewesen zu sein. Die photographischen Curven der magnetischen Registrir-Instrumente der meisten europäischen Observatorien weisen zur Zeit des Erdbebens erhebliche Störungen auf. Die Anfangszeit derselben war in Frankreich, wo alle Beobachtungs-Instrumente übereinstimmen und eine kurze Schwingungsdauer besitzen, genau dieselbe, nämlich 5 h. 45 m. Vormittags. Dagegen zeigen die Instrumente der übrigen Observatorien einen etwas späteren Eintritt der Erscheinung. Die Verzögerung beträgt für Utrecht 0 m., für Greenwich und Kiew 2 m., für Pola 3 m., für Brüssel und Lissabon 4 m., für Wilhelmshaven 6 m. In Wien beginnt die Störung bei dem Bifilarmagnetometer um 3 m. später als bei

dem Declinometer. Die Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen ist nicht so gross, dass die Ursache daraus mit Sicherheit bestimmt werden könnte, doch deutet die Schnelligkeit der Verbreitung auf elektrischen Ursprung hin. Diese wird ferner durch eine Beobachtung bestätigt, welche bei Nizza gemacht wurde. Dort war auf dem Fort Tête-de-chien ein Telegraphist im Augenblick des dritten Erdstosses damit beschäftigt, über die Wirkungen der beiden vorangegangenen Stösse zu berichten, als er plötzlich während des Telegraphirens einen heftigen Schlag empfand, wodurch er auf seinen Sitz zurückgeworfen wurde, und da einige Zeit vollständig gelähmt liegen blieb. Erst am Abend konnte er einen Theil seiner Beschäftigung wieder aufnehmen, und bei den ärztlichen Untersuchungen wurden noch nach 2 Monaten die Wirkungen des Schlages constatirt. Der eingehende Bericht, welcher über diesen Vorfall vom französischen Kriegsministerium an die Akademie der Wissenschaften zu Paris erstattet worden ist, hält es für unzweifelhaft, dass man es hierbei mit einem starken elektrischen Strom zu thun hat.

Doch liesse sich aus diesen Erscheinungen noch kein deutlicher Schluss auf das Eintreten der Katastrophe machen.

D Die Ursachen der grossen Verheerungen in der Riviera di Ponente.

Sie entsprechen verschiedenen Gründen. Ich möchte voranstellen die unsolide Bauart der Häuser. Weiterhin ist diese Gegend dem Erdbeben - Centrum ziemlich nahe und gehört den Küsten an (mit nur einer Ausnahme von Bajardo), was für Erdbeben immer eine Prädisposition abgiebt, vergl. die angeführten Erscheinungen: Heisswerden der Quellen, Höhlen mit Einfliessen des Meeres nach innen u. s. w. Ausserdem ist der Untergrund der Ortschaften dieser Landstriche pliocäner oder quaternärer Sand, Thon oder wenig mächtiger Kies, der an die alten Felsen gelagert ist, welche schnell zu einer grossen Höhe ansteigend, die apenninische Kette bilden: lauter sehr ungünstige Bedingungen für regelmässige und ruhige Weiterverbreitung der seismischen Bewegung.

Ich will mich hier nicht in Theorien des Ursprungs des Erdbebens (vulkanisch oder tellurisch - tektonisch) einlassen; sie haben um so weniger Werth, als überhaupt die ganze Erdbeben-theorie bis jetzt höchst problematischer Natur ist. Nur so viel sei vom geognostischen Standpunkt bemerkt, dass an der ganzen Küste nirgends Spuren vulkanischer Thätigkeit zu bemerken sind ausser den von mir angeführten Resten alter Schlammvulkane bei

Bussana, die ich selbst auffand, und ausser trachitischer Lava in der Nähe von Monaco (miocänen Alters). Soviel aber ist mir klar, dass man zur vorläufigen Erklärung dieses Erbebens geologische und astronomische Thatsachen braucht. Unbegreiflicher Weise wird die Periodicität der Erdbeben und ihre Abhängigkeit von gewissen Mond- und Sonnenphasen¹⁾ von einzelnen älteren Astronomen immer noch hartnäckig geleugnet, obwohl sie durch die Praxis längst widerlegt sind. Darüber kann kein Zweifel mehr sein, dass um die Zeit, in welcher die Fluth erregende Kraft des Mondes am stärksten ist, häufiger sich Erdbeben ereignen werden als zu anderen Zeiten, und insoweit kann man auf dieselben im Voraus hinweisen und hat auf sie hingewiesen. — Den Ort der Erdoberfläche, an welchem ein Zusammenbruch der geologischen Schichten und damit das Erzittern des Bodens erfolgt, oder den Grad der Heftigkeit desselben aber können wir nicht vorauswissen.

Ob nun diese Erdbeben durch eine Aufhebung des Gleichgewichts (seitliche Pressungen, wie sie an den Verwerfungen, Faltungen und Knickungen in der ganzen Riviera di ponente ersichtlich sind) in den Schichten des ligurischen Apennins verursacht wurde, welche eine Hebung im Allgemeinen veranlasste, speciell eine Hebung der Gebirgsgegend, welche einen Ausläufer des Apennin bildet, kann nur die Zukunft entscheiden. Mit Theorien allein werden wir nichts erreichen.

¹⁾ Am 23. Februar war Neumond und Sonnenfinsterniss (Erde, Mond und Sonne befanden sich genau in gerader Linie). Die vorausgesagten Herbst-Erdbeben sind bekanntlich nicht eingetroffen.

7. Beobachtungen an Gletscherschliffen.

Von Herrn OTTO LANG in Osterode a. H.

In meiner Beschreibung des granitischen Prädacites von Christiania¹⁾ habe ich berichtet, dass ein an demselben senkrecht zu einer Gletscherschlifffläche orientirter Dünnschliff ein System von zu dieser parallelen Spaltrissen zeigte, deren gegenseitiger Abstand mit der Entfernung von der Schlifffläche wuchs; ich sprach dabei die Vermuthung aus, dass dieses System von Spaltrissen auch mit unter die „Gletscherproducte“ zu rechnen sei und dass es derselben Massenbewegung (Gleitung unter starkem Drucke) wie die Gletscherschlifffläche seine Bildung verdanke.

Um dieses Verhältniss weiter zu ergründen, untersuchte ich die übrigen in meinem Besitze befindlichen, von Gletschern (oder unter Umständen Eisbergen) geschliffenen Gesteinsstücke; bei den eben geschliffenen Stücken wurden die Dünnschliffe einfach senkrecht zur Gletscherschlifffläche orientirt, bei den mit Rillen und Hohlkehlen ausgestatteten aber die Präparate so herausgeschnitten, dass sie überdies entweder senkrecht („quer“) oder parallel („längs“) zu diesen stehen. Beiläufig bemerkt bedarf es, da bei der Herstellung sehr dünner, zur Beobachtung der feineren Verhältnisse nöthiger Schliffe die Schnittkante mit dem Gletscherschliffe sehr selten unversehrt erhalten bleibt und oft ganz verloren geht, ausser dünner auch dickerer Präparate, welche jene Kante in noch möglichst stetigem Verlaufe zeigen; dieselbe muss natürlicherweise beim Präpariren besonders gekennzeichnet bleiben.

Sind, wie vermuthet wurde, jene Spaltrisse Gletscherproducte, so ist zu ermitteln, einen wie grossen Einfluss auf ihre Ausbildung und Anordnung nicht allein die Richtung der Gletscherbewegung ausgeübt habe, sondern auch die von Mineralbestand und Structur, unter Umständen auch von der Lage gewisser Structurflächen zur Oberfläche und zur Gletscherrichtung abhängigen Elasticitätsverhältnisse der geschliffenen Gesteine.

Da aber, wie von vorn herein nicht verhehlt wurde, nur Vermuthung die Spaltrisse in Verbindung mit der Gletscherbe-

¹⁾ „Eruptivgesteine des Christiania-Silurbeckens“ in *Nyt. Magaz. f. Naturvid.*, 1886 (Sep. Göttingen, p. 163).

wegung bringt, so verlangt die Rücksicht auf andere mögliche Factoren auch die Beachtung von noch weiteren Verhältnissen, nämlich der Empfänglichkeit betr. Gesteine für Verwitterungsagenzien, der entblösten Lage der Gletscherschlißfläche seit beendigter Vergletscherung oder ihrer Bedeckung durch Schwemm- boden, ihr Ausgesetztsein gewissen Witterungsfactoren, z. B. der Insolation gegenüber, u. s. w.

Darnach bedarf es zur erschöpfenden und endgiltigen Lösung und Entscheidung der aufgeworfenen Frage eines sehr umfangreichen und mannichartigen Materials, über welches ich nicht verfüge; trotzdem schmeichle ich mir mit der Hoffnung, dass das Folgende als ein Beitrag zur Klärung der Aufgabe erkannt werde.

Den von mir oben charakterisirten Gletscherschliß am Prä- dacit von Tonsen Aas habe ich a. a. O. eingehender beschrieben; ausserdem untersuchte ich Gletscherschliße an:

Gneiss von der Höhe des Ekebergs (Jomfrubraaten)
bei Christiania.

Die Schieferungsflächen des Gneisses fallen senkrecht in den Berg ein und streichen ungefähr NS; in gleicher Richtung hat sich wahrscheinlich der Gletscher bewegt und die Gneissober- fläche ziemlich eben abgeschnitten; die Gletscherschlißfläche ist, obwohl unbedeckt von angeschwemmtem Boden, rau und durch Auswitterung von Gemengtheilen mit vertieften Narben aus- stattet; bis in eine Tiefe von etwa 2 mm unter der Oberfläche sind die Feldspathe stark, wenn auch nicht völlig kaolinisirt und erscheinen dieselben deshalb schmutzig weiss oder gelb.

Die Dümschliße lassen erkennen, dass die Richtung der im Gestein und zwar mit Annäherung an die Gletscherschlißfläche ersichtlich reichlicher vorhandenen Spaltrisse in erster Linie von der Schieferung - Structur des Gneisses bedingt ist. — In den quer zur Schieferung und zugleich Gletscherrichtung geschnittenen Prä- paraten findet man zwar in geringer Entfernung von der Ober- fläche Gesteinsconstituenten, besonders gern Quarzkörner, zer- klüftet durch vorzugsweise horizontal verlaufende Spaltrisse (ohne dass damit bei den Quarzkörnern immer zugleich eine verschie- dene optische Orientirung eingetreten), aber diese Erscheinung ist eben nur auf die nächste Oberflächenschicht beschränkt und setzen diese Spaltrisse nicht continuirlich durch mehrere benach- barte Constituenten hindurch; auf solche sich weiterhin erstreckende Spaltrisse kommt es aber allein an und diese verlaufen hier fast alle senkrecht zur Oberfläche, nehmen ihren Ausgang meist von Glimmerbündeln und folgen solchen gern streckenweise, zertrü- mern sich innerhalb von Quarzen und Feldspathen oft besen- oder

bündelförmig u. s. w. Der ersichtlich weniger elastische, starrere, farblose Kaliglimmer ist mit dem reichlicher vorhandenen grünen Magnesiaglimmer meist zu Flatschen geschaart und erscheinen die Glimmerbündel in unmittelbarer Nachbarschaft des Gletscherschliffes nicht selten deutlich gestaucht. — In den Schnitten parallel zur Richtung der Gletscherbewegung sind, obwohl die Schnittfläche auch der Schieferungsfläche des Gneisses entspricht, die Glimmer-Bündel und -Haufen doch etwas in die Länge gezogen und zeigen sie ihre grösste Dimension (Länge) in eine Richtung gelagert, welche mit der Oberfläche einen Winkel von 25° — 30° bildet; dieser Richtung parallel verlaufen, sowohl längs der Glimmerbündel, als in den Quarz- und Feldspathkörnern, auch die vorhandenen Spaltrisse, von denen sich viele nach kurzem Verlaufe sowohl aufwärts wie abwärts zu schliessen scheinen; innerhalb der Verwitterungszone, wo ihre Zahl grösser ist, betragen ihre Abstände von einander nur 0,3—0,5 mm.

Sogenannter Syenitporphyr von der Landstrasse zwischen Christiania und Tonsen Aas.

Das röthliche, ersichtlich dem Christiania-Prädacite verwandte Gestein ist mit einer fast ebenen, glatten und nur ganz flach und fein parallel gerillten Fläche angeschliffen, in welche zahlreiche, regellos gestaltete (wahrscheinlich ausgewitterten Bisilikaten entsprechende) Narben von sehr verschiedener, aber immer geringerer Grösse eingetieft sind; eine Spur firmissähnlichen Glanzes (zumal in angefeuchtem Zustande) macht wahrscheinlich, dass die Schlifffläche von angeschwemmtem Boden nicht bedeckt gewesen ist. Leider ist das von mir gesammelte Handstück zu klein und insbesondere zu dünn (1 cm), als dass es über die hier verfolgten Verhältnisse reichlichen Aufschluss geben kann. Die ausgeführten Beobachtungen aber sprechen dafür, dass hier ganz ähnlich wie beim Prädacit von Tonsen Aas ein nach der Oberfläche hin verdichtetes System von zu dieser parallelen, feinen Spaltrissen im Gestein verlaufe; wo solche Spaltrisse von dieser Richtung abweichen, ist der Grund immer leicht in der von dieser abweichenden Richtung der Spaltbarkeit oder des Umrisses grösserer Feldspathe zu erkennen. Quer- und Längsschliffe zeigen keine wesentliche Verschiedenheit.

Rhombenporphyr vom Tyveholm in Christiania.

Das untersuchte Stück ist ein Theil einer 6 cm breiten, flachen (Krümmungshalbmesser ungefähr 7—8 cm) Hohlkehle; die Oberfläche fühlt sich noch glatt an, doch ist dieselbe durch

Auswitterung von Grundmassen - Bestandtheilen schon porös und besitzt ein Färbung wie sehr milchreiche Chocolate; die Einsprenglinge sind in bis 3,5 cm langen Schritten angeschliffen; von Schwemmboden dürfte die Schlißfläche wohl niemals bedeckt gewesen sein. Die Verwitterung hat in unmittelbarer Nähe der Oberfläche kräftiger gewirkt als im Uebrigen, aber ohne eine eigentliche Verwitterungskruste wie beim Gneiss¹⁾ hervorgehen zu lassen. — Die wenigen in den quer zur Hohlkehle geschnittenen Präparaten auffindbaren Spaltrisse (in den Längsschnitten waren gar keine!) sind schon ihrer geringen Zahl wegen nicht in ein System zu bringen; einzig beachtenswerth dürfte der Umstand sein, dass sich alle gröberen Gesteinsgemengtheile, wie Feldspathe und z. Th. auch Augit, innerlich sehr zerklüftet und von Spaltlinien reichlicher als sonst durchsetzt zeigen.

Diabas (vulgo Trapp) vom Nackholm bei Christiania.

An dem untersuchten, ziemlich grossen Stücke des dunkel grauen bis schwarzen, kryptomeren bis aphanitischen Gesteins fallen ausser der dunkel chocoladefarbenen Gletscherschlißfläche noch ein paar anscheinend regelmässige Kluftrichtungen auf. Erstere ist ziemlich eben, sehr glatt und von einem Systeme flacher Rillen gestreift, welche einander meist ganz oder ziemlich parallel verlaufen, sich nirgends deutlich schneiden, dafür jedoch „gegenseitig auslösen“, d. h. wo eine endigt, setzt daneben eine andere ein; nicht selten läuft eine etwas tiefere Rille in einem langpinselförmigen Bündel feinerer, flacher Riefen aus; weiter findet man ziemlich zahlreiche, rundliche, an Holzwurm-Löcher erinnernde, jedenfalls der Auswitterung zuzuschreibende kleine Vertiefungen. Von den das Gesteinsstück sonst begrenzenden Flächen dürfte mindestens eine auf „Gesteins - Absonderung“ zurückzuführen sein, da ihre Ebenheit und Glätte an diejenige von Fugen erinnert; sie schneidet die Oberfläche unter einem Winkel von etwa 30° und dabei die Richtung der Gletscherriefen ziemlich senkrecht; die nächst vollkommene Kluftrichtung, welche mit jener Ebene einen Winkel von ungefähr 130° bildet, und

¹⁾ Das Vorhandensein dieser Verwitterungskruste scheint meine Auslassung über die Langsamkeit des Verwitterungsprocesses in cit. „Eruptiv-Gesteinen etc.“ völlig zu widerlegen; es ist aber zu bedenken, dass die Schieferstructure bei stark geneigter Lage der Schieferungsfläche für jenen Vorgang ganz ungewöhnlich günstige Verhältnisse bietet, wie denn schon ältere Autoren, z. B. HEINR. CREDNER für Thüringen, darauf hingewiesen haben, dass die Culturfähigkeit von Schieferboden wesentlich durch solchen Umstand bedingt ist.

eine dritte noch unvollkommenere lassen das Gestein beim Schlagen in Schollen zerspalten.

Das Gestein ist durchaus krystallinisch und massig; es erscheint u. d. M. feiner körnig, als es in Wahrheit ist, indem der an Masse vorherrschende Feldspath das Structurbild weniger bestimmt als wie die anderen kleineren Gemengtheile; unter diesen fällt besonders in die Augen Titaneisen in Skelett- und gehackten Formen (von 0,05—0,1 mm Grösse) und erhält gerade durch diese das Gestein sein eigenthümliches Gepräge. Die verhältnissmässig recht breiten Feldspathsäulen erreichen nicht selten 1 mm und mehr Länge, zeigen aber auffallend selten blättrigen Viellingsbau. Der in stellenweis wechselnder Menge auftretende Chlorit dürfte aus einem nur selten noch erhaltenen bräunlichen Augite hervorgegangen sein; von secundären Gemengtheilen sind ausserdem Umsetzungsproducte des Titaneisens zugegen, ferner Kalkspath (dieser sehr reichlich), Epidot in Körneraggregaten und dem Anschein nach auch noch ein ziemlich farbloses, Glimmer-ähnliches Mineral; von primären Gemengtheilen sind endlich Apatit und (fraglich) Zirkon, vielleicht auch Titanit zu erwähnen.

Schon mit blossem Auge erkennt man im Anschliffe, und zwar ebensowohl am Quer- als auch am Längsschnitte, wie in einem mittleren Abstände von 1,2 mm von der Oberfläche ein Riss ziemlich parallel zu dieser verläuft; die flachen Biegungen, welche derselbe macht, entsprechen oft, aber durchaus nicht immer, der Oberflächen-Riefung; der tiefsten (1 mm), immerhin noch flachen Oberflächen-Rille gegenüber biegt jedoch der Riss auch nach unten und zwar um 3 mm aus, also bis in eine Tiefe von 4 mm unter die ideelle Oberflächen-Ebene; gerade diese Oberflächen-Rille unterscheidet sich indess von den übrigen normalen dadurch, dass sie in ihrem Grunde nicht geglättet ist und durch Absplitterung eines 3 cm langen, spitzen und dünnen Gesteinsscherben im Ganzen entstanden sein dürfte; ihre Natur als mechanisches Gletscherproduct ist demnach anfechtbar.

Das Mikroskop enthüllt von den fraglichen Verhältnissen sehr wenig; in Dünnschliffen von erheblicherer Dicke lässt sich sogar der erwähnte, schon makroskopisch beobachtete Riss nur selten erkennen und nicht überall hin verfolgen; die Schuld daran trägt eben einmal die eigenthümliche Structur des Gesteins, dann aber auch der verhältnissmässig weit vorgeschrittene Verwitterungszustand desselben mit seinen massenhaften Umsetzungsproducten. Leicht begreiflicher Weise hat die Verwitterung in der Oberflächen-Zone (von etwa 2 mm Dicke) viel intensiver gewirkt, und sind da die secundären Bestandtheile mehr gehäuft als im Gesteinsinnern; in gleichem Maasse jedoch finden wir das Gestein

längs der oben erwähnten Gesteinsklüfte verwittert. — Aber auch in den möglichst dünnen Schliften und bei starker Vergrößerung lässt sich jener Hauptriss nicht überall nachweisen und stetig verfolgen; doch erkennt man da, dass demselben, welcher den Gesteinsgemengtheilen entsprechend mehr zackig geknickt als wie wellig verläuft, in der Oberflächenzone stellenweise feinere Risse — in Abständen von meist 0.2 mm von einander — parallel ziehen; der Grund, warum sich solche nur selten und nicht überall nachweisen lassen, kann indess nicht ermittelt werden, nämlich ob sie sonst überhaupt fehlen oder nur wegen der Gesteinsstructur nicht zu erkennen sind.

Kalkstein vom Övrefoss in Christiania.

Dieser dunkle, etwas merglige Kalkstein besitzt stellenweise recht deutliche, indess unebene Schieferung bei im Allgemeinen flach wulstigem Aufbau; dem Mittel der Schieferungsrichtungen ist auch die Gletscherschlifffläche ungefähr parallel; dieselbe ist sehr glatt, eine flachwellige Fläche, und in gleicher Richtung wie die Wellensättel verlaufen auf ihr auch die einander ziemlich parallelen, zahlreichen Riefen und Rillen. Dieselben sind meist flach und schmal, manche von ihnen (an dem untersuchten Stücke) besitzen aber doch bis 3 mm Breite. Von sonstigen Unebenheiten sind zunächst regellos geformte oder bogen- bis zickzackförmigen Rissen entsprechende Vertiefungen anzuführen, welche ersichtlich nicht durch Auswitterung, sondern beim Gletscherschliffe mechanisch entstanden sind: der schleifende Gletscher hatte eben öfters gleich ganze Kalkstein-Splitter herausgearbeitet, was bei dem wulstigen Bau des Gesteins und seiner welligen Schieferung nicht zu verwundern ist, und die folgende schleifende und glättende Arbeit hatte die Spuren dieser gröblichen Aufpflügung noch nicht völlig zu verwischen vermocht. Weiter hat die Gletscherschlifffläche — aber erst nach beendigter Vergletscherung, als Meeresboden — Unebenheiten erhalten dadurch, dass Organismen sich an ihr anhefteten und ihre Skeletttheile zurückliessen (so wird die Fläche in ziemlicher Erstreckung von einer dünnen Kalkkarbonathaut überzogen, welche stellenweise gerundeten Maschenbau zeigt, wahrscheinlich organischen Ursprungs ist und bei Betupfen mit Salzsäure, aber nicht mit Essigsäure, aufbraust), sowie dass Häufchen übergelagerten, polygenen Sandes durch Kalkkarbonat fest angekittet wurden. — Diese Gletscherschlifffläche ist also zweifellos seit ihrer Bildung der Atmosphäre nicht unmittelbar ausgesetzt gewesen bis dahin, dass, kurz bevor ich sie abschlug und sammelte, der ihr aufgelagerte Lehm zu Ziegeleizwecken abgeräumt wurde.

Von Spaltrissen (oder Fugen!) fallen bei mikroskopischer Betrachtung zunächst nur solche in die Augen, welche ihre Entstehung ersichtlich dem Aufbau des Gesteins verdanken; letzteres selbst ist nicht isomer (gleichkörnig); ganz vorwaltend besitzt es allerdings eine feinst- bis feinkörnige Structur, ähnlich den von mir in dieser Zeitschrift, Bd. 33, p. 249 beschriebenen Wellenkalksteinen, in regelloser Vertheilung zwischengelagert finden sich indess grobkörnigere Gesteinspartieen, in welchen die Korngrösse bis auf 0,025 mm steigt und ausserdem sind auch noch grobstrüerte, farblose Organismenreste, wie Muschelschalen u. s. w., jenem Gesteinsgemenge eingelagert. Beiläufig bemerkt ist Vielings-Blätterbau, von welchem Manche geneigt sind anzunehmen, dass er in Gesteinsconstituenten durch Druck resultire, im Gestein durchaus nicht verbreitet. Die erwähnten, ziemlich zahlreichen Spaltrisse (oder meist wohl richtiger Fugen!) sind fast stets von einer opaken, anscheinend bituminösen Substanz beschlagen; sie verlaufen im Kleinen wellig gebogen, im Mittel der Oberfläche parallel, so jedoch, dass sie meist flach geneigt zu dieser streichen und ihre Richtung um diejenige von jener schwankt; selten treten sie vereinzelt auf, gewöhnlich zu mehreren, oft büschelförmig geschaart oder sich besenähnlich austrümernd oder sich in ein treppenförmig angeordnetes System kürzerer Risse auflösend u. s. w.; an grobkörnigeren Gesteinspartieen verfliessen sie oft in ein völliges, wie ein Gesteinscement auftretendes Netzwerk; einzelne grössere von ihnen bilden einen flach geschwungenen Bogen. — Nur in ganz dünnen Schliffen erkennt man jedoch neben jenen eigentliche Spaltrisse, welche von einer wasserhellen, doppeltbrechenden Substanz (wahrscheinlich Kalkspath) erfüllt sind; dieselben sind als später entstandene Risse dadurch gekennzeichnet, dass sie nicht allein das gewöhnliche Gesteinsgemenge, sondern auch die eingelagerten Organismen-Reste durchsetzen; sie haben einen, obwohl im Kleinen oft auch gebogenen oder geknickten, doch im Allgemeinen viel geradlinigeren und zugleich zur Gletscherschlifffläche mehr parallelen Verlauf als wie die vorbeschriebenen Spaltrisse; sie sind aber auch nicht gleich- oder gesetzmässig vertheilt, ihr gegenseitiger Abstand ist weder gleich gross, noch nimmt er nach der Oberfläche hin in regelmässiger Weise ab oder zu; in 1,5 mm Entfernung von jener habe ich z. B. ihren gegenseitigen Abstand nur zu 0,02 mm gefunden, während solcher darüber oder darunter sich bis auf das Zehnfache steigerte. Diese Risse scheinen nun einzig auf die Oberflächenzone beschränkt zu sein, wenigstens habe ich sie in keiner grösseren Entfernung von der Oberfläche als wie bei 2,5 mm gefunden.

Kalkstein von Rüdersdorf bei Berlin.

Das untersuchte Stück ist eins von denen, welche seitens der Leitung der gelegentlich der Versammlung der Deutschen geol. Gesellsch. zu Berlin 1880 ausgeführten Excursion nach dem Fundorte für die Besucher daselbst zurecht gelegt waren. Die Schlißfläche ist ziemlich eben und leidlich glatt, aber mit einer Unmasse kleinster, nur selten bis gegen 3 mm grosser, rundlicher, flacher Vertiefungen bedeckt. Von einigen, zumeist gekrümmten Ritzen und Rillen auf derselben laufen ein paar einander parallel, andere wieder fast senkrecht zu diesen und ist ihre Zahl überhaupt verhältnissmässig äusserst gering; mehr fällt in der gelben Fläche der graue, grobspäthige, 5 cm lange Durchschnitt einer Bivalven-Schale auf. Die Richtung der Schlißfläche entspricht derjenigen der Schichtung.

Die zur Schlißfläche senkrecht gerichteten Präparate lehren bei mikroskopischer Betrachtung, dass das Gestein sehr reich an organischen Skeletttheilen ist; dieselben sind besonders in der Mitte der Schichtlage gehäuft, sehr spärlich dagegen in der Nachbarschaft der Schlißfläche vertreten, wo das Gestein an Wellenkalkstein erinnert. Da nun bekannter Weise¹⁾ die an Petrefacten reichen Schichtmassen nach aussen hin mit petrefactenarmer, feinerkörniger Kalksteinmasse umgeben und abgeschlossen zu sein pflegen, darf man annehmen, dass hier die Gletscherschlißfläche der Schichtgrenzfläche noch genähert liege, dass also der Gletscher (?) nicht viel Material ab- und weggeschliffen habe.

Das anscheinend auch etwas thonige Substanz als Kitt enthaltende Gesteinsgemenge ist, auch abgesehen von den grobstruirtten Organismenresten, etwas ungleichmässig struirt, einmal deshalb, weil die gerundet eckigen Karbonatkörner in den inneren

¹⁾ Dieser Erscheinung habe ich auch in dieser Zeitschrift, Bd. 33, p. 255 gedacht, aber daselbst auch erwähnt, dass die verschieden struirtten Parteien nicht immer mit vollkommen ebener Verwachsungsfläche (sondern sogar oft mit unebener) an einander grenzen; aus diesem Grunde kann man losgeschlagene Gesteinsstücke nicht sicher nach der Lage dieser Verwachsungsfläche orientiren. Ich betone dies hier aus einem anderen Grunde: ich habe nämlich einmal am Rande einer grossen Kalkstein-Schichtscholle (des oberen Wellenkalkes) einen liegenden Stylolith gefunden, welcher anscheinend gegen einen Hohlraum von der Grösse einer Kinderfaust gerichtet war; natürlicher Weise konnte ich nicht die ganze Scholle, sondern nur den losgeschlagenen Stylolith mit nach Hause nehmen und später auf eine öffentliche Aufforderung hin Herrn GÜMBEL zusenden; derselbe erklärte indess, da er das Stück nach den Structurgrenzen orientirte, entgegen meiner directen Fund-Beobachtung, den Stylolith für einen stehenden und nicht liegenden.

Gesteinslagen bis 0.015 mm. nahe der Oberfläche jedoch nur 0.006—0.01 mm Grösse zu erreichen pflegen. dann aber auch, weil nicht selten grössere Individuen dem feinkörnigeren Gemenge porphyrisch eingelagert erscheinen. Von blättriger Vielingsbildung ist auch hier nichts zu erkennen. — Spaltrisse wurden nur ganz wenige gefunden und scheinen dieselben nur von der Gesteinsstructur abzuhängen; sie verlaufen zwar, meist mit Eisenhydroxyd beschlagen, ziemlich parallel der Oberfläche, aber vorzugsweise in bedeutender Entfernung von ihr.

Aus vorstehendem Berichte geht zunächst hervor, dass Spaltrisse in den unmittelbar benachbarten Gesteinspartieen keine durchaus nothwendige, niemals fehlende Begleiterscheinung von Gletscherschliffen sind; nur für wenige nach Mineralbestand und Structur bestimmte Gesteine bietet sich die Aussicht, dass man nach dem Vorhandensein oder dem Mangel solcher Spaltrisse wird bestimmen können, ob eine fragliche geglättete oder flach gerillte Gesteinsfläche ein Gletscherproduct sei oder nicht. Mit grösserer Sicherheit wird man darüber indess erst dann urtheilen können, wie ich dies schon betont habe, wenn eine vielmal grössere Anzahl von Beobachtungen vorliegt; zu solchen Beobachtungen hoffe und wünsche ich aber mit diesem meinen Berichte angeregt zu haben.

Der Grund der Gegenwart oder des Fehlens feiner Spaltrisse in genannten Gesteinspartieen kann einmal im Mineralbestande, dann aber auch in gewissen Structur-Eigenthümlichkeiten der Gesteine erkannt werden; so offenbaren die bis zu neun Zehntel ihrer Masse aus Feldspathen bestehenden prädacitischen Gesteine die Spaltriss-Systeme in der relativ grössten Vollkommenheit, bei dem an Feldspath ärmeren Diabas und Rhombophyr dagegen mag die Ursache der geringen Rissentwicklung, bezüglich ihres vollkommenen Mangels, eher in den von Structur-Eigenthümlichkeiten als wie vom Mineralbestande bedingten Elasticitäts-Verhältnissen zu suchen sein.

Was die Richtung der Risse betrifft, so zeigen die Beobachtungen am Gneiss, wie allerdings auch von vorn herein zu erwarten war, dass auf dieselbe die Gesteinsstructur von grösstem Einflusse ist und dass von dieser im Gestein versteckte (prädisponirte) Spaltungsflächen die Richtung der Spaltrisse gegenüber derjenigen in massigen Gesteinen vollständig umändern können. Hätte der Gletscher den Gneiss parallel zu dessen Schieferung geschliffen, so würde man wohl die Risse auch parallel zur Oberfläche finden; da aber am Ekeberg-Gneisse die Schieferung, also die ihr entsprechenden versteckten Spaltungsflächen senkrecht zur

Oberfläche stehen, so resultiren Spaltrisse in ähnlicher Weise, wie sie DAUBRÉE (Experimental-Geologie, deutsch von GURLT) der Abbildung f. 92, p. 241 zu Folge bei einem Kalksteine durch Druck erhalten hat; bei den anderen Gesteinen von richtungsloser Structur dagegen laufen die Spaltrisse der Oberfläche parallel, also senkrecht zur Druckrichtung, ganz entsprechend unseren Beobachtungen in der Natur über Ausbildung secundärer Schieferung und Plattung in den Gesteinen; es haben da wahrscheinlich die Gesteintheilchen nach den Richtungen minderen Druckes, also nach den Seiten, auszuweichen (zu gleiten) gestrebt, ähnlich wie dies DAUBRÉE durch Druckversuche an plastischeren Substanzen (f. 124 u. 125, p. 287) dem Auge vorgeführt hat.

Auch zur Entscheidung der Hauptfrage, nämlich ob die beobachteten Spaltriss-Systeme wirkliche Gletscherproducte sind oder nicht, tragen meine Berichte noch wenig bei.

Will man ihre Bildung durch Gletscherschliff leugnen, so dürften nur in Verwitterungsagenzien ihre Factoren zu vermuthen sein; diese Annahme dürfte aber aus folgenden Gründen der Wahrscheinlichkeit ermangeln.

Einmal nämlich habe ich, soweit meine allerdings beschränkten Erfahrungen reichen, niemals in Verwitterungskrusten und -zonen ähnliche Erscheinungen vorgefunden. Dies war der Grund, warum ich von vorn herein vermuthungsweise in ihnen Gletscherproducte erblickte.

Ziehen wir weiter die oben berichteten Beobachtungen am Diabas (Trapp) in Betracht, wo die Verwitterung längs der Gesteinsklüfte in gleicher Weise und Stärke gewirkt hat wie längs der Gletscherschlifffläche, jedoch ohne wie hier Parallelrise erzeugt zu haben, so könnte man darnach in der Insolation (resp. Wärmewechsel) den rissbildenden Factor vermuthen, weil diese, welche man ja bekanntlich innerhalb weiter Kreise als einen der mächtigsten Factoren der Gesteinsdesaggregation schätzt, auf die Verwitterungszonen längs der Klüfte nicht so wie auf die Gletscherschlifffläche eingewirkt haben kann. Aber auch die Wirkung der Insolation, die auf einzelne wenige Gesteinsarten eine sehr starke sein mag, jedoch im Uebrigen meiner Meinung nach viel zu sehr überschätzt wird (man bedenke die den Berichten nach noch vollkommene Frische der Gesteinsanbrüche in den Steinbrüchen bei Assuan (Syene) u. s. w.), kann nicht die Grundursache der hier fraglichen Rissbildung gewesen sein, denn gerade die jener entzogen gewesen, von Schwemmboden bedeckten Gletscherschliffe (Prädacit vom Tonsen Aas, Kalkstein vom Oevrefoss) zeigen eine reichlichere Rissbildung als wie die entblöst

gebliebenen, der Besonnung offen gebotenen (Rhombophyr vom Tyveholm!).

An demselben Beobachtungsobjecte, dem Diabas, mit seinen verschiedenen Verwitterungszonen kann man auch die Behauptung ableiten, dass der Frost nicht die Schuld an der Rissbildung trägt, da sonst gerade längs der Gesteinsklüfte, welche das gefrierende Wasser am ehesten festhalten mussten, feine Spaltrisse erwartet werden müssten.

Demnach erscheint die Annahme, welche in den Spaltriss-Systemen Gletscherproducte erblickt, näher liegend und wahrscheinlicher; mit ihr ist aber noch kein volles Licht geboten. Denn abgesehen von dem Umstande, dass die Rissysteme nicht alle Gletscherschliffe begleiten, darf es wohl auch verwundern, dass die Richtung der Gletscherbewegung keinen auffälligeren Einfluss auf die Richtung der Spaltrisse ausgeübt hat, dass (abgesehen vom Gneisse) die quer zur Gletscherrichtung geschnittenen Präparate kein wesentlich anderes Bild zeigen wie die Längsschnitte. Dem gegenüber muss ich aber die beschränkte Zahl der Beobachtungen betonen. Bei den richtungslos struirten Gesteinen, welche an Zahl doch überwiegen und bei denen horizontale, zur Oberfläche parallele Risse die Norm bilden, würde ja ein wesentlicher Unterschied für Längs- und Querschnitte nur dann zu erwarten sein, wenn tiefe Rillen¹⁾ und Hohlkehlen vor-

¹⁾ Zum Vergleich mit den oben in Frage kommenden, durch späteren Schliff gerillten und gerieften Gesteinen erschien mir von Interesse ein während seiner Ablagerung, oder wenigstens vor seiner Erhärtung mit ähnlichen Oberflächen-Formen ausgestattetes Gestein heranzuziehen, nämlich den Wellenkalkstein (von Herberhausen bei Göttingen); dies that ich auch deshalb, weil auf Kalkstein die Insolation wohl stärkeren Einfluss ausüben dürfte als auf gemengte Silicatgesteine, das untersuchte Stück wahrscheinlich längere Zeit hindurch der Besonnung ausgesetzt gewesen ist und die Gegenwart oder das Fehlen von Spaltrissen in ihm also noch für die kurz vorher erörterte Frage Fingerzeige bietet. Mikroskopische Beobachtung lässt nun in den Präparaten dieses Wellenkalksteins gar nichts Bemerkenswerthes erkennen, dagegen aber wohl die Beobachtung nicht zu dünner Schliffe und polirter Anschnitte mit dem blossen Auge oder der Lupe. An Längsschnitten ist allerdings auf diese Weise auch nur zu erkennen, wie einige dunklere Linien ein regelloses, weitmaschiges Netzwerk bilden; an Querschnitten (zur Oberflächen-Wellenfurchung) dagegen tritt eine parallel-stengelige Structur ganz auffällig hervor; die Stengel von 1—0,5 mm Breite stehen senkrecht zur Schichtfläche und sind durch dunklere, trübe, bräunlich gelbe, nach aussen verschwommene Grenzstreifen von einander geschieden; dieselbe Färbung findet sich längs der welligen Schichtflächen; die Grenzstreifen gabeln sich zuweilen, wenn auch selten. Zu den Wellen der Oberfläche stehen sie in keiner erkennbaren Relation, indem sie da ebensowohl an Wellenbergen wie -Thälern endigen, dagegen ist an einer „versteckten“ Wellen-

liegen; dass da der Rhombophyr auf jene Frage keine Antwort giebt, dürfte unglücklicher Zufall sein; am Diabas (Trapp) haben wir ja eine der tiefsten Rille entsprechende Ausbuchtung des Hauptrisses¹⁾ gefunden; zahlreichere Beobachtungen werden wohl auch über diesen Punkt mehr Licht bringen, insbesondere auch solche an schiefriegen Gesteinen von verschiedentlich Lagerung; so darf man z. B. erwarten, dass in einem Gneiss, welchen der Gletscher rechtwinklig zur Schieferungsfläche angeschliffen, die Spaltrisse innerhalb der Längs- und Querschnitte verschiedenen Verlauf — und zwar auch von jenen im Ekeberg-Gneisse (wo Gletscherichtung und Schieferung zusammenfallen) abweichenden — zeigen werden, nämlich im Querschnitte nur horizontalen, im Längsschnitte netzförmigen: horizontalen und verticalen. Hoffentlich werden sich diese zur völligen Lösung der gestellten Aufgabe nöthigen zahlreicheren Beobachtungen bei dem lebhaften Interesse, welches den Glacialerscheinungen geschenkt wird, bald ansammeln.

Soll die Frage aber ganz bestimmt entschieden werden, so müssen auch die Verhältnisse der Gesteins-Spiegel und Harnische, welche ja in den Gletscherschliffen ganz ähnlicher Weise durch Massenbewegung unter hohem Druck entstanden sind, in Betracht gezogen werden. Mir selbst fehlt das zu ihrer Erforschung nöthige umfangreiche Material, da, wenigstens nach dem in meiner Sammlung befindlichen (allerdings lamellar zerspaltenen) Handstücken zu urtheilen, sich die Untersuchung, der bedeutend grösseren Kraftentfaltung entsprechend, welche hier meist wohl obgewaltet hat, nicht auf Handstücke oder Blöcke beschränken darf, sondern auf grössere Gesteinsparteien im Ganzen ausdehnen muss.

fläche, welche in dem nur 5—7 mm dicken Gesteinsstücke in 0,5—1,5 mm Entfernung von der nicht gewellten unteren Schichtfläche verläuft, ein solches Verhältniss deutlich zu erkennen: da kommt zwischen je zwei Stengel-Grenzstreifen stets ein Wellensattel zu liegen. Die Streifung selbst entspricht nicht einer Riss- oder Fugenbildung, sondern dürfte entsprechender histologischer (dichterer Aneinanderlagerung der Bestandtheile) oder substantzieller Differenzirung (thoniger oder bituminöser Einnengung) bei der Gesteinsbildung zuzuschreiben sein.

¹⁾ Für die Bildung dieses Hauptrisses erscheint mir allerdings eine Mitwirkung der Verwitterungsfactoren und insbesondere auch der Insolation nicht unwahrscheinlich, allerdings nicht sowohl bei seiner ersten Hervorrufung als vielmehr bei seiner Ausbildung zur jetzigen auffälligen Erscheinung, ähnlich wie die Verwitterung die Absonderungs-fugen in Gesteinen deutlicher offenbart; ob bei den durch Verwitterung allein entstandenen Pseudo-Absonderungsformen, zu denen ich, wie schon in meiner „Bildung der Erdkruste“, p. 69, Anm. 26 dargelegt, die durch L. v. BUCH bekannt gewordenen sogen. Granitkugeln des Riesengebirges rechne, entsprechende Risse vorkommen, sowie ob die Basaltkugeln ähnliche Bilder bieten, wäre sicherlich interessant zu wissen; mir selbst mangelt jedoch das zur Erkundung nöthige Material.

8. Zur Kenntniss von Insektenbohrgängen in fossilen Hölzern.

Von Herrn H. J. KOLBE in Berlin.

Hierzu Tafel XI.

Zu den bisher bekannt gewordenen sehr wenigen Frassstücken fossiler Insekten, die sich meistens an Braunkohlen- oder metamorphosirtem Holze finden, kommen jetzt einige weitere Exemplare, welche in der paläontologischen Sammlung des königl. Museums für Naturkunde zu Berlin aufbewahrt werden. Diese Stücke wurden mir von Herrn Prof. DAMES zur Ansicht bezw. Bearbeitung gütigst überwiesen, und ich mache mir das Vergnügen, im Folgenden Näheres darüber mitzutheilen. Der Vollständigkeit wegen ist ein Verzeichniss der in der Literatur verzeichneten Funde von Insektenfrass an fossilen Hölzern am Schlusse beigelegt. Ausser den aus Compendien und Lehrbüchern bekannten Fällen entnahm ich die meisten aus SCUDDER'S „Bibliography of fossil insects“ (Cambridge, Mass., 1882) und der neuesten Literatur; einige Angaben verdanke ich Herrn Dr. KOKEN.

I. Ein Stück Braunkohlenholz aus einem Braunkohlenflötz bei Zschipkau in der Nieder-Lausitz.

Der Bergwerks-Director AD. RECHENBERG in Zschipkau bei Senftenberg i. N.-L. sandte an Herrn Geheimrath Prof. Dr. VIRCHOW ein Stück des sog. Kohlenholzes, welches in einem neu erschlossenen Braunkohlenflöze in einer Tiefe von ungefähr 25 Fuss gefunden war, mit der Angabe, dass an demselben der augenscheinlich von einem Holzwurm herrührende Bohrkanal sichtbar sei, und dass sich in dem Kanal ein kleiner, rundlicher Körper befinde, der sich bei einem Versuche mit der Messerspitze als steinhart erwies und augenscheinlich der in Versteinerung übergegangene Holzwurm, der Urheber jenes Bohrloches, sei.

Das Holz zeigt kaum einen geringen Grad von Verkohlung, ist von hellbrauner Färbung und leicht spaltbar. In der gröberen Structur hat es viel Uebereinstimmung mit dem Holze von Coniferen, etwa mit dem von *Pinus sylvestris*. Die Hauptmasse

der Braunkohlenflözte Schlesiens ist aus den Resten der Coniferen *Cupressinoxylum ponderosum*, *C. protolarix* und *C. leptotichum*, sowie *Taxites Ayckii* zusammengesetzt.

Eine Untersuchung des vorliegenden Stückes Braunkohlenholz lässt darin drei von einander unabhängige Bohr- bezw. Frassgänge erkennen, welche von drei verschiedenen Insekten- und zwar Käferarten herrühren.

1. Der den rundlichen, versteinerten Körper enthaltende Bohrgang möge zuerst betrachtet werden. Es gehören hierher die Figuren 1, 2, 3 und 4 der Taf. XI. Der Bohrgang wurde erst sichtbar, nachdem eine Holzschicht von 5 — 8 mm abgespalten war. Fig. 2 stellt den abgespaltenen Theil, Fig. 1 das Hauptstück, Fig. 3 dasselbe von der Seite dar. Das Bohrloch in der Mitte (Fig. 1) ist das Ende eines tiefer in das Holz, bis c hineinführenden und noch darüber hinausreichenden Ganges (Fig. 3 c), der in dem vorliegenden Holze nicht mehr vorhanden ist. In Fig. 1 ist die längliche Oeffnung mit dem rechts davon befindlichen runden Loche verbunden, und beim Abspalten der oberen dicken Holzschicht (Fig. 2) ist der Gang durch eine dünne Holzlage nur überbrückt geblieben. Der Gang ist demnach hakenförmig. Fig. 2 zeigt bei a und b das blinde Ende des Ganges, Fig. 1 bei a und b. Dass dieser Theil des Bohrloches (a—b in Fig. 1 u. 2) das Ende eines längeren Ganges ist, lehrt die unmittelbare Ansicht; dass es die Puppenkammer der Larve ist, welche den Bohrgang gemacht hat, lehrt die Vergleichung mit den gleichen Objecten der recenten Natur, bei denen die Puppenkammer am Ende des ganzen Ganges liegt und auch sehr oft hakenförmig gebogen ist. Aber der kleine, in der Puppenkammer befindliche Körper (Fig. 1) zeigt bei näherer Untersuchung, dass es der versteinerte Rest der ehemaligen Bewohnerin der Kammer, nämlich der Puppe selbst, ist. Dies wird unten weiter behandelt werden.

Die Puppenkammer (Fig. 1) ist innerhalb noch geräumiger und weiter als in der Figur angegeben ist; sie verengt sich aber bald zu dem cylindrischen Larvengange, von dem in Fig. 3 bei c der Querschnitt zu sehen ist.

Da die Oberfläche der abgespaltenen Holzschicht die Aussenfläche des Stammes (ohne Rinde) zu sein scheint, so befände sich die Puppenkammer gegen 8 mm unterhalb der Aussenseite des Stammes, und das auskriechende entwickelte Insekt hätte diese Holzschicht durchnagen müssen, um an die Aussenwelt zu gelangen, wenn es nicht rückwärts durch den Larvengang seinen Weg nahm, was wegen der zunehmenden Verengung nicht möglich sein konnte.

Die Larven sehr vieler Holz bewohnender Insekten (namentlich vieler Cerambyciden, Buprestiden) leben unter der Rinde und bohren sich zur Verwandlung in die Puppe einen hakenförmigen Gang in den Splint hinein, um am Ende dieses Ganges die Puppenkammer anzulegen. Das entwickelte Insekt benutzt zum Ausfliegen diesen von der Larve angelegten Gang. Es hat nicht den Anschein, als ob es bei dem eben besprochenen fossilen Bohrgänge sich so verhielte.

Es giebt vielmehr unter den lebenden Käfern eine Familie, nämlich die mit den Cerambyciden und Curculioniden nahe verwandte Familie der Anthribiden, deren Larven im Holze leben und Gänge bohren, mit denen der eben beschriebene Gang des fossilen Braunkohlen-Insekts eine ausserordentliche Aehnlichkeit hat.

Nach ED. PERRIS (Larves des Coléoptères, Paris 1877, p. 363 u. 364) lebt die Larve des recenten *Anthribus albinus* L. im Innern des Holzes, wo sie einen länglich geschlängelten und nicht sehr langen Gang bohrt und sich der Aussenseite des Stammes nähert, wenn sie sich in die Puppe verwandeln will. Nach LUCAS (Annales de la Société Entomologique de France, 4. sér., vol. I., 1861, p. 403) legt die in Kaffee- und Kakao-bäumen lebende Larve von *Aroccerus fasciculatus* GEER (*Anthribus coffeae* F.) die Puppenkammer möglichst nahe der Rinde an, „afin que l'insect puisse sortir sans éprouver trop de resistance“.

Auch die Puppenkammer anderer Arten der Anthribiden, z. B. von *Tropideres albistrois*, befindet sich nach PERRIS der Aussenseite des Holzes sehr nahe, während der Larvengang sich tiefer durch das Holz hindurch zieht.

Unter den Cerambyciden giebt es indess auch Beispiele (SAPERDA) von einer ähnlichen Lebensweise, wie sie die Anthribiden zeigen.

Dass indess das fossile Insect, zu dem der oben beschriebene Bohrgang gehörte, eine Art der Käferfamilie *Anthribidae* war, ist wegen der speciellen Uebereinstimmung wahrscheinlich. In jedem Falle ist es aber von Wichtigkeit, dass die Puppe dieses tertiären Holzbohrers selbst zur Stelle ist.

Vorn in der Puppenkammer (Fig. 1), also von dem End derselben gegen 8 mm entfernt, befindet sich der von dem Entdecker erwähnte kleine, steinharte Körper. Die Segmentirung des Körpers, die kurzen, nach unten geschlagenen Flügelscheiden sind unter der Lupe zu erkennen (Fig. 4). Die ganze Form deutet auf die Puppe eines Käfers hin. Sie ist mit dem Kopfe dem blinden Ende der Kammer zugekehrt. Vor der Puppe liegt eine kleine formlose Masse, welche vielleicht als die verkieselte,

abgestreifte Larvenhaut anzusehen ist. Da auch ein an der Unterseite angelegter Rüssel erkennbar ist, so dürfte die Puppe zu den Curculioniden oder Anthribiden zu stellen sein. Der Bohrgang redet der letzteren Familie das Wort, daher wird der Braunkohlen-Rüssler zu dieser Familie gehört haben. Da derselbe einen Namen haben muss, so schlage ich vor, ihm *Anthribites Rechenbergi* zu nennen.

Aus dem gleichaltrigen Bernstein Ostpreussens ist bereits ein *Anthribus* bekannt. Es ist möglich, dass der *Anthribites* der Braunkohlenflöze und der *Anthribites* des Bernsteins während derselben Zeitepoche lebten. Ob sie beide einer einzigen Art angehörten, möge einer späteren Erörterung vorbehalten bleiben. Aus den Braunkohlenlagern bei Rott im Siebengebirge beschrieb v. HEYDEN zwei Anthribiden-Arten, die nach ihm zu *Choragus* und *Tophoderes* gehörten; aus dem Tertiär von Oeningen HEER zwei Arten von *Anthribites*; aus dem Tertiär Nordamerikas SCUDDER *Brachytarsus* und *Cratoparis*.

2. An der Oberfläche desselben Holzstückes befindet sich ein breiter und sehr flacher Frassgang, der an einer Seite schärfer und tiefer ist, als an der anderen (Taf. XI, Fig. 5). Der Frassgang ist von mehr als einer Larve bewohnt gewesen; denn es befinden sich in demselben, der, nach recenten Verhältnissen und nach seiner eigenen Beschaffenheit zu urtheilen, viel länger war, als er an dem Object vorhanden ist, zwei Puppenkammern (a und b). Die Oeffnung zur Puppenkammer bei a ist oval, an der einen Seite scharfkantig, an der entgegengesetzten Seite sanft abgerundet und allmählich in die Höhlung abfallend. Das ist genau so bei den recenten Cerambyciden, nicht aber bei den Buprestiden der Fall. Bei b ist die Puppenkammer selbst, aber wegen des gerade hier gespaltenen Holzes nur zum Theil zu sehen, sodass auch nicht mehr die hakenförmige Umbiegung des Ganges vorhanden ist, die man mit einer umgebogenen Nadel bei a findet. Die Puppenkammer b ist in Fig. 6, Taf. XI von der Seite gezeichnet, da hier das Holzstück senkrecht zum Stamme durchschnitten ist.

Ein breiter Frassgang zwischen Stamm und Rinde findet sich unter den lebenden Käfern ganz ähnlich bei *Astynomus aedilis* L., der in unseren Kieferwäldern häufig ist. Auch leben bei dieser Art mehrere Larven in demselben Gange, in Folge dessen auch mehrere Puppenkammern in einem und demselben Gange sich befinden, und zwar nicht am Ende desselben, sondern unregelmässig darin vertheilt.

Auch der Frassgang der Larve des recenten *Cerambyx Scopoli* ist dem der fossilen Art ähnlich und in Fig. 7, Taf. XI

zur Vergleichung beigefügt. Da aber die Larven mancher anderer Bockkäfer - Arten breite und flache Gänge unter der Rinde anfertigen, so ist eine genaue Vergleichung nicht möglich. Doch ist die Aehnlichkeit mit *Astynomus* - Gängen so gross, dass es berechtigt erscheint, den eben beschriebenen Frassgang vorläufig einem *Astynomus tertiarius* zuzuschreiben.

Mit *Astynomus* nahe verwandte Gattungen sind mehrfach aus der Braunkohle, dem Miocen von Oeningen, dem Bernstein u. s. w. beschrieben, z. B. *Mesosa*, *Lamia*, *Acanthoderes*.

3. Ein kleines kreisrundes Loch an demselben Holzstück (Fig. 6x, Taf. XI) weist auf eine Art der Borkenkäfer (*Tomicidae*) oder Anobiiden (*Anobium*, *Ptilinus*, *Dorcatoma*) hin. Entwickelte Exemplare von Arten dieser Gattungen sind verschiedentlich in tertiären Ablagerungen (Braunkohle von Rott etc., Bernstein Ostpeussens u. s. w.) gefunden.

II. Zwei Gegenstücke verkieselten Holzes aus einer Ablagerung des Senon bei Sahil Alma im Libanon.

Dr. NÖTLING fand diese Stücke 1885 in dem sogenannten Fischeschiefer bei genannter Localität im Libanon. Die beiden Gegenstücke enthalten die beiden Hälften eines geschlängelten, verhältnissmässig tief und scharf eingegrabenen Ganges. Nach der Structur der Unterlage zu urtheilen, gehört das eine Stück dem Stamme und das andere der zugehörigen Rinde an, sodass der ganze Gang sich zur Hälfte im Splint und zur Hälfte in der Rinde befand. Das ist bei den unter Rinde vorkommenden Larvengängen recenter Käfer eine sehr gewöhnliche Erscheinung und bei Angehörigen der Cerambyciden, Buprestiden, Curculioniden, Anobiiden, Tomiciden etc. in gleicher Weise Regel.

Der Larvengang (Fig. 8, Taf. XI) ist aufangs S-förmig und verläuft darnach gerade; das Endstück ist nicht vorhanden. Sowohl in der äusseren, wie in der inneren Hälfte greift der Gang verhältnissmässig tief ($1 - 1\frac{1}{2}$ mm) in die „Rinde“ und in den „Splint“ ein und ist an seinen Rändern scharf begrenzt.

Von bekannten deutschen Insektenlarven, welche zwischen Rinde und Splint leben und daselbst ähnlich verlaufende, scharf-randige und tief eingreifende Gänge bohren, scheinen nur einige zu den Curculioniden gehörige Arten von *Magdalinus* in Betracht zu kommen. Frassstücke von Arten dieser Gattung befinden sich in der zoologischen Sammlung des königl. Museums. In Fig. 9, Taf. XI sind Larvengänge von *Magdalinus stygius* GYLL. an einem Ulmenstämmchen dargestellt; der Anfangstheil des Ganges ist oft unregelmässig gekrümmt, zuweilen fast gerade. Nach RATZBURG

sind die unter der Rinde von *Abies excelsa* befindlichen Larvengänge von *Magdalinus aterrinus* F. (= *M. stygius* GYLL.) leicht geschlängelt und greifen bis 1 Linie tief in's Holz ein.

Die Zugehörigkeit des senonen Objects zu *Magdalinus* soll und kann nicht mit einem grossen Grade von Wahrscheinlichkeit behauptet werden. Die Vergleichung hat nur den Zweck, auf die Aehnlichkeit hinzuweisen. Gerade von den biologischen Verhältnissen ausländischer Insekten ist noch sehr wenig bekannt.

Provisorisch mag der Gang in dem obigen Objecte aus dem Fischschiefer des Libanon als zu *Curculionites senonicus* gehörig bezeichnet werden.

Literatur über Insektenfrass an fossilem Holze.

- BRONGNIART, C.: Rapport sur un morceau de bois fossile trouvé dans le gault, terrain crétacé de Lottingham, Pas de Calais. (Ann. Soc. Ent. France, 5. ser., 6. vol., 1876. Bull. ent., p. 117—118.)
- BRONGNIART, C.: Note sur des perforations observées dans deux morceaux de bois fossile. (Ibid., 5. ser., 7. vol., 1877, p. 215—220, t. 7 II, f. 1—6.)
- BRONGNIART, C.: Aperçu sur les insectes fossiles en general etc. (Soc. Industr. Minerale. Montluçon 1883; Sep. p. 7 u. 8.)
- DESMAREST, EUGÈNE: Un morceau de bois fossile qui a présenté des traces qui ont dû être faites par des larves d'insectes. (Ann. Soc. Ent. France, 2. ser., 3. vol., 1845, p. 26—27.)
- GEINITZ, H. B.: Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsischen Kreidegebirges; Dresden und Leipzig 1839—1842, 4^o, p. 12—13; t. 3—6.
- GEINITZ, H. B.: Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen; Leipzig 1855, p. 1—2, t. 8, f. 1, 4.
- GIRARD, M.: Les perforations des bois fossiles. (La Nature; Paris, 1878.) Aus BRONGNIART's Abhandlungen entnommen.
- KUŠTA, JOČ.: Bohrgänge von Insekten in einer verkieselten Araucarite von Bránov bei Türglitz. (Sitzungsber. d. Böhm. Ges. d. Wissensch.; Prag 1880, p. 202—203.)
- LARTIGUE: Echantillons de bois fossiles provenant du gault de Lottingham. (Ann. Soc. Ent. France, 5. ser., 6. vol., 1876, p. 107.) Siehe BRONGNIART.
- PONZI, GIUSEPPE: I fossile del Monte Vaticano. (Atti r. accad. Lincei; Roma; 2. ser., 3. vol., 1876, p. 37, t. 3, f. 1—3.)
- ROUCHY: [Bohrgänge von Käfern in einem Stücke einer fossilen *Walchia*.] (Petit. Nouv. Ent., I, 1875, p. 551.)
- QUENSTEDT, FR. A.: Handbuch der Petrefactenkunde, 3. Auf: Tübingen 1885, p. 482, t. 37.
-

Vertheilung der aus den Frassstücken bekannten holzbohrenden Insekten (Coleopteren) auf die Zeitepochen.

1. Steinkohlenperiode:
BRONGNIART: *Hylesinus*.
GEINITZ: Coleopteren?
 2. Trias (Rothliegendes).
KUSTA: *Anobium*?
 3. Kreideperiode.
BRONGNIART und LARTIGUE: *Bostrychus*.
GEINITZ: eine Art der *Cerambycidae*.
KOLBE: *Curculionites*.
 4. Tertiär (Unteroligocän).
KOLBE: *Astynomus*, *Anthribites*, *Tomicus* oder *Anobium*?
QUENSTEDT: *Cerambycidae*.
 5. Tertiär (Pliocän).
PONZI: *Hyllobius*.
-

**9. Ueber Riebeckit, ein neues Glied der
Hornblendegruppe,
sowie über
Neubildung von Albit in granitischen
Orthoklasen.**

Von Herrn A. SAUER in Leipzig.

Vor längerer Zeit übergab mir mein verehrter Freund Prof. K. v. FRITSCH in Halle a. S. eine kleine Suite massiger Gesteine, welche im Jahre 1880 von Dr. E. RIEBECK bei seiner Reise um die Erde auf der Insel Socotra gesammelt wurden, zur gelegentlichen Untersuchung. Unter verschiedenen grob- und mittelkörnigen Graniten und dichten, diorit- bezw. syenitähnlichen Gesteinen dieser Suite war es ein ziemlich grobkörniger, nach seiner Gesamtfärbung licht fleischrother Granit, der mir besonders dadurch auffiel, dass er frei von jeder Art von Glimmer, statt dessen in ziemlicher Häufigkeit bis 5 mm lange und selten über 1 mm dicke, zuweilen deutlich längsgestreifte Kryställchen eines prismatischen, dem unbewaffneten Auge vollkommen schwarz erscheinenden Mineralen aufwies, das in seinem ganzen äusserlichen Habitus unsomehr an manche granitische Turmalin-Vorkommen erinnerte, als es gleich diesen eine gewisse Neigung zu fleckenförmiger Anreicherung bekundete. Dass aber Turmalin hier nicht vorliegen konnte, lehrte schon die Betrachtung mit der Lupe, welche ohne Schwierigkeit eine ausgezeichnet entwickelte prismatische Spaltbarkeit dieses Mineralen offenbarte. Der überaus charakteristische Spaltwinkel aber von etwa 124° , den man an mehreren fast genau senkrecht zur Längsaxe orientirten Querschnitten in einigen Dünnschliffen dieses Granites beobachten konnte, wies das Mineral zunächst der Hornblendegruppe zu. Eine nähere Bestimmung und Einordnung ermöglichte erst die Feststellung von folgenden Merkmalen: einer überaus leichten Schmelzbarkeit, verbunden mit intensiver Natronreaction in der Flamme des BUNSEN'schen Brenners, einer geringen, 4° nicht übersteigenden Auslöschungsschiefe, und endlich eines starken, auffälligen, zwischen hell gelb-grün und dunkel blau liegenden Pleochroismus, also von Merkmalen, welche insgesamt dieses hornblendearartige Mineral als dem Glaukophan bezw. dem

Arfvedsonit nahestehend charakterisirten. Dieser Umstand verlieh aber dem vorliegenden quarzreichen, vollkommen glimmerfreien Hornblendegranite ein ganz besonderes Interesse. Es erschien mir daher wünschenswerth, zunächst die nähere chemische Zusammensetzung dieser Hornblende durch eine Sonderanalyse festzustellen, welche bei der fast ideal reinen Beschaffenheit des Minerals ein Resultat von allgemeinerem Werthe auf jeden Fall und um so sicherer in Aussicht stellte, als die Lückenhaftigkeit unserer Kenntniss von der chemischen Zusammensetzung der Amphibole massiger Gesteine eine geradezu auffällige genannt werden muss. Das Material zu einer ersten Analyse, welche ich bereits im Winter 1885 — 86 ausführte, wurde nach voraufgegangener mechanischer Aufbereitung mit Hilfe der KLEIN'schen Flüssigkeit von Quarz und Feldspath getrennt; leider gelang bei dem hohen, 3.3 übersteigenden spec. Gewicht dieser Hornblende nicht auch deren Befreiung von nicht wenig beigemischten Zirkonkryställchen. Und so blieb mir nichts anderes übrig, als den Zirkon mit zu analysiren. Das Ergebniss war folgendes:

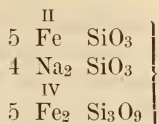
	I.	II.	III.
SiO ₂	49,45	50,01	49,30
ZrO ₂	4,70	—	—
Fe ₂ O ₃	26,62	28,30	30,72
FeO	9,28	9,87	7,97
CaO	1,24	1,32	2,75
MnO	0,60	0,63	
MgO	0,32	0,34	
Na ₂ O	8,27	8,79	
K ₂ O	0,68	0,72	
	<hr/>	<hr/>	
	101,16	99,98	

Die Zirkonerde auf Zirkon verrechnet giebt 4,70 ZrO₂ + 2,42 SiO₂ = 7,12 Zirkon und nach Abzug desselben die Analyse auf 100 bezogen, die Resultate in Reihe II. Angesichts des überraschenden Resultates dieser Analyse erschien es geboten, dieselbe wenigstens in ihren Hauptwerthen durch weitere Bestimmungen zu controliren, insbesondere, um einwurfsfreie Werthe für Eisenoxyd und Eisenoxydul, sowie die Bestätigung der vollkommenen Abwesenheit der Thonerde zu erhalten, an Material zu wiederholen, das vollkommen frei von Zirkonbeimengung war. Herr v. FRITSCHE opferte in bereitwilliger Weise noch einen Theil eines Handstückes und so konnte ich, allerdings erst nach einer durch meine Berufsarbeiten an der sächsischen Landesuntersuchung bedingten achtmonatlichen Unterbrechung, an eine Fortsetzung der Untersuchung im Winter 1886 — 87 denken.

Um die Zirkonbeimischung zu vermeiden, wurde das nur grösstlich zerkleinerte Material, nachdem mit Hilfe der specifischen schweren Flüssigkeit Quarz und Feldspath thunlichst entfernt waren, einfach mit der Pincette ausgelesen und dabei nur auf die grösseren Säulchen und Spaltungsstücke Rücksicht genommen. Da nach den Erfahrungen einer vorausgegangenen genaueren mikroskopischen Untersuchung an 3 mir von Herrn Prof. v. FRITTSCH zur Verfügung gestellten und 5 anderen von mir selbst angefertigten Dünnschliffen die Hornblende dieses Granites hauptsächlich auch in ihren grösseren compacten Kryställchen eine beständige Reinheit der Substanz bekundete, so war zu erwarten, dass das so gewonnene Material bis zu einem gewissen, die Analysenzahlen jedenfalls nicht merklich beeinflussenden Grade rein, insbesondere frei von Zirkon sein musste. Die neuerlichen Bestimmungen ergaben die unter III mitgetheilten Werthe, welche jedenfalls die gewünschte Bestätigung, vor Allem auch für die unbedingte Abwesenheit der Thonerde¹⁾ liefern. Die grössere Differenz in den Monoxyden FeO und CaO beider Analysen beruht auf einer gewissen Verschiebung ihrer Werthe, insofern als der etwas niedrigere FeO-Gehalt in III durch eine fast genau äquivalente Erhöhung der CaO-Zahl ausgeglichen wird. Um diese Abweichungen von Analyse II zu erklären, scheint mir die Annahme nicht gewagt, dass die Zusammensetzung unserer Hornblende selbst etwas schwankt und zwar dergestalt, dass die grösseren Krystalle vielleicht etwas mehr Kalksilicat beigemischt enthalten als die kleineren, demgemäss auch die Analyse III, die sich lediglich auf die ersteren bezieht, einen etwas höheren Ca-Gehalt aufweisen muss, während die winzigen, wahrscheinlich dem reineren Eisenoxyd-Eisenoxydul-Natronsilicat angehörenden Kryställchen dieser Hornblende einen nicht unwesentlichen Theil des Materiales zu Analyse I—II ausmachten und daher eine Herabminderung des CaO-Gehaltes und Erhöhung des FeO-Gehaltes hinwirkten. Um die Untersuchung mit Bezug auf diese fraglichen Punkte vollkommen abschliessen zu können, fehlte es leider an weiterem Material. Für das Gesamtbild der Analyse kommen aber diese fraglichen Punkte so gut wie gar nicht in Betracht; die Differenzen sind schliesslich nicht der Art und so bedeutend, um dasselbe wesentlich beeinflussen zu können, und so erhalten wir in der That, mag man die Werthe von II oder III der Berechnung zu Grunde

¹⁾ Nach Digeriren des Eisenoxyd-Niederschlags mit aus Amalgam bereitetem, also absolut thonerdefreiem Natronhydrat bildeten sich in dem mit Salzsäure gesättigten und mit Ammon versetzten Filtrat nach Erwärmen und längerem Stehen einige Flöckchen, die wohl Spuren, aber nicht wägbare Spuren von Thonerde anzudeuten schienen.

legen, in beiden Fällen die gleiche, ziemlich einfache rationale Formel:



in welcher Ca, Mg, Mn zu Fe^{II} gerechnet sind. $\text{Fe}^{\text{II}} : \text{Ca} + \text{Mg} + \text{Mn} = 5 : 1$.

Auf Grund dieser Formel stellt sich Berechnet zu Gefunden wie folgt:

	Berechnet.	Gefunden.
SiO ₂	50,56	50,01
Fe ₂ O ₃	28,09	28,30
FeO (Ca, Mg, Mn)	12,64	12,66
Na ₂ O (K ₂)	8,70	9,26
	99,99	100,23

Obige rationale Formel, nach RAMMELSBURG'S Auffassung geschrieben, entspricht aber unbedingt derjenigen des Aegirin-Akmit aus der Augitreihe. Bekanntlich hat man sich neuerdings mehrfach mit der Feststellung der näheren Constitution dieser letzteren beiden Mineralien beschäftigt und nimmt demzufolge im Gegensatze zu RAMMELSBURG nach dem Vorgange TSCHERMAK'S als alleinigen oder wesentlichen Bestandtheil für diese Mineralien

ein Silicat an von der Formel: $\text{Na}_2 \text{Fe}_2 \text{Si}_4 \text{O}_{12}$ und nennt dieses Akmit- oder Aegirin-Silicat schlechthin. Nun ist einerseits das Vorhandensein eines derartigen Silicates wohl in hohem Grade wahrscheinlich, besonders für die Aegirine von Brevig und Kangerdluarsuk, welche sammt und sonders in den von RAMMELSBURG berechneten Formeln (siehe Ergänzungsheft zur Mineralchemie, p. 25) das constante Verhältniss von $\text{Na}_2 \text{SiO}_3 : \text{Fe}_2 \text{Si}_3 \text{O}_9 = 1 : 1$ zur Schau tragen, andererseits fügt sich aber gerade der typische Akmit — nach RAMMELSBURG mit einem Verhältniss von $\text{Na}_2 \text{SiO}_3 : \text{Fe}_2 \text{Si}_3 \text{O}_9 = 5 : 4$, nach DÖLTER¹⁾ $= 9 : 11$ — dieser Auffassung ohne Weiteres nicht und zwingt entweder zu der Annahme der zwar nicht unmöglichen, aber doch noch nicht

nachgewiesenen Silicate $\text{Fe}^{\text{II}} \text{Fe}_2 \text{Si}_4 \text{O}_{12}$ und $\text{Fe}^{\text{IV}} \text{Al}_2 \text{Si}_4 \text{O}_{12}$ als isomorpher Beimischungen zu dem normalen Akmit-Silicat — oder aber lässt die RAMMELSBURG'Sche Deutung, nach welcher Aegirin-

¹⁾ DÖLTER. Akmit und Aegirin. Tsch. Mitth., 1878, p. 372—386.

Akmit aus einer Mischung der Silicate $\text{Na}_2 \text{Si O}_3$, Fe Si O_3 ,
 IV
 $\text{Fe}_2 \text{Si}_3 \text{O}_9$ etc. bestehen, annehmbar erscheinen.

Wie nun A. KNOP in seiner mustergültigen Arbeit „Ueber die Augite des Kaiserstuhlgebirges im Breisgau“ (GROTH's Zeitschrift für Krystallogr., Bd. X. p. 58—81) die RAMMELSBERG'sche Auffassung als ausreichend und zutreffend für die Erklärung der Constitution jener Augite bezeichnet, so schliesse auch ich mich für das Socotraner hornblendartige Mineral der RAMMELSBERG'schen Auffassung an, welche mit wenig Hypothese eine übersichtliche und einfache Schreibweise der Formeln dieser Silicate gestattet.

Als dem Aegirin der Augitreihe genau correspondirendes Glied in der Hornblendereihe wurde bis vor nicht langer Zeit der Arfvedsonit von Grönland betrachtet und das in erster Linie auf Grund der von KOBELL und RAMMELSBERG ausgeführten Analysen. Auch eine noch im Jahre 1880 von DÖLTER zur endgültigen Feststellung der Zusammensetzung des Arfvedsonit unternommene Untersuchung bestätigte im Wesentlichen die RAMMELSBERG'sche Analyse, bis erst LORENZEN im Jahre 1881 die überraschende Entdeckung machte, dass einer eigenthümlichen Verwechslung zufolge sämtliche angeführte Analysen nicht mit Arfvedsonit als einer in der Zusammensetzung dem Aegirin analogen Hornblende, sondern mit dem augitischen Aegirin selbst vorgenommen worden waren; dass ferner Arfvedsonit in dem bisherigen Sinne überhaupt nicht existire, sondern sich als eine Hornblende mit bei Weitem niedrigerem Gehalte an Kieselsäure, beträchtlicherem Thonerde-, insbesondere aber sehr hohem Eisenoxydulgehalte herausgestellt habe. Ihrer immerhin eigenthümlichen Zusammensetzung wegen behielt diese Hornblende den besonderen Namen Arfvedsonit bei, büsste aber naturgemäss ihre interessante Stellung als Analogon zu dem Aegirin ein. Unsere Hornblende aus dem Socotraner Granit füllt nunmehr die mit LORENZEN's Untersuchungen aufgedeckte Lücke in der Hornblendereihe wieder aus, repräsentirt also in Wahrheit das bisher zu dem Aegirin fehlende Gegenglied dieser Reihe. Ich benenne diese Hornblende zu Ehren des hochgesinnten, der erdkundlichen Forschung inmitten kraftvollster und uneigennützigster Thätigkeit leider allzufrüh durch den Tod entrissenen Dr. EMIL RIEBECK, der vorliegenden Hornblendegranit bei einer in Begleitung von SCHWEINFURT unternommenen Durchforschung Socotra's gesammelt hat.

	Eigentlicher Arfvedsonit (nach LOREN- ZEN ¹⁾). Grönland.	Vermeintl. Arfved- sonit DÖLTER's ²⁾ (Aegirin nach LORENZEN). Grönland.	Derselbe Aegirin (nach LORENZEN). Grönland.	Riebeckit ³⁾ (SAUER). Socotra.
SiO ₂ . . .	43,85	49,04	52,22	50,01
Al ₂ O ₃ . .	4,45	1,80	0,64	—
Fe ₂ O ₃ . .	3,80	29,54	28,15	28,30
FeO . . .	33,43	4,82	5,35	9,87
MnO . . .	0,45	Spur	0,54	0,63
MgO . . .	0,81	Spur	1,45	0,34
CaO . . .	4,65	2,70	2,19	1,32
Na ₂ O . . .	8,15	13,31	10,11	8,79
K ₂ O . . .	1,06	Spur	0,34	0,72
Glühverl. .	0,15	—	—	—
	100,80	101,21	100,99	99,98

In diesem Socotraner Granite bildet nun der Riebeckit, wie eingangs bereits kurz erwähnt wurde, schwarze, glänzende, zuweilen längsgestreifte, säulenförmige Krystalle, die lediglich in der Prismenzone und zwar vorwiegend durch das Prisma selbst, zuweilen in Combination mit dem Klinopinakoid krystallographisch begrenzt sind. Der prismatische Spaltwinkel wurde an mehreren, anscheinend genau senkrecht zur Hauptaxe liegenden Querschnitten gemessen zu:

124° 40'
123° 20'
124° 20'
123° —,

zeigt also eine nach den Umständen befriedigende Uebereinstimmung mit demjenigen einer echten Hornblende. Die an Spaltungsstückchen bestimmte Auslöschungsschiefe übersteigt nicht 3—4°. Die tief dunkle Färbung des Minerals erschwerte seine nähere optische Untersuchung ganz bedeutend. Eine solche auszuführen, bat ich daher meinen sehr verehrten Freund Prof. ROSEBUSCH, dem ich loses Pulver und Präparate des Minerals zusandte. Dieser schrieb mir d. d. Heidelberg, 18. Mai 1886 über das Resultat seiner Untersuchungen folgendes: „An mehr als 20 Spaltblättchen wurde bestimmt, dass die von c nur etwa

¹⁾ Nach einem Auszuge aus d. Zeitschr. f. Krystallogr., 1883, VII, p. 606.

²⁾ Zeitschr. f. Krystallogr., 1880, IV, p. 34—41.

³⁾ Nach Abzug von 7,12 Zirkon auf 100 berechnet.

um 5° abweichende Elasticitätsaxe a ist, nicht c , wie sonst bei den Amphibolen; ihre Farbe ist dunkel blau; $b = b$ etwas weniger tief blau, fast senkrecht auf c steht $c =$ grün. Axenwinkel gross. Die Verhältnisse sind somit überraschend ähnlich dem Aegirin bei den Pyroxenen.“ Die Undurchsichtigkeit der einigermaassen grösseren Blättchen hinderte weitere Bestimmungen. Die Absorption ist für die in der Richtung der Hauptaxe schwingenden Strahlen, ausgenommen an allerdünnsten Splitterchen, meist eine vollkommene. Dieselbe abweichende Orientirung der Elasticitätsaxen, welche nach ROSENBUSCH¹⁾ den Akmit und Aegirin von den übrigen monoklinen Pyroxenen scheidet, charakterisirt sonach auch den Riebeckit als Analogon unter den Amphibolen. Derselbe nimmt also nicht bloss seiner chemischen, sondern auch seiner optischen Eigenschaften wegen unter den Hornblenden dieselbe Sonderstellung ein, wie der Aegirin unter den Pyroxenen und lehrt mit diesem, wie in beiden Mineralgruppen die gleiche eigenthümliche chemische Zusammensetzung eine übereinstimmend abweichende optische Orientirung zur Folge hat.

Es mag hier gleich erwähnt werden, dass der Riebeckit in diesem Socotrainer Granite bereits, allerdings unter anderem Namen, von BONNEY beschrieben wurde. Die scheinbar parallele Auslöschung, der auffällige, zwischen Blau-schwarz und Grün liegende Pleochroismus, verbunden mit sehr starker Absorption, endlich die zuweilen eigenthümlich strahlige Aggregation der nadelförmigen Kryställchen haben diesen Autor, der vor nicht langer Zeit Untersuchungen einer grossen, von Balfour gesammelten Suite von Socotrainer Gesteinen veröffentlichte²⁾, verleitet, trotz der auch von ihm selbst beobachteten Hornblendespaltbarkeit, dieses Mineral zum Turmalin zu stellen und als eine Pseudomorphose von Turmalin nach Hornblende anzusehen³⁾. („crystals which while resembling hornblende in cleavage have optical characteristics agreeing with tourmaline. They are extremely dichroic, changing from a clear sap-green to a blue black. Explanation plate 7, p. 293.) Drei der von BONNEY aus der grossen Suite dieser Granite zum Zwecke einer mikroskopischen Untersuchung ausgewählten Typen führen diesen vermeintlichen Turmalin; in einem Falle ist neben „Turmalin“ noch Hornblende angegeben.

Da nun auch aus der RIEBECK'schen Suite Belegstücke von

¹⁾ H. ROSENBUSCH. Physiographie der petrograph. wichtigen Mineralien, 1885, p. 454.

²⁾ T. G. BONNEY. On a collection of rock specimens from the island of Socotra. Philos. Transact. Royal Society, 1883, I, p. 273—294.

³⁾ Einer von mir herbeigeführten brieflichen Auseinandersetzung zufolge hat Herr Prof. BONNEY diese Deutung fallen gelassen.

zwei verschiedenen Fundorten (Wadie Keregnidi, 170 m und Wadi Sjahi, 270 m) den Riebeckit reichlich führen, so möchte man daraus schliessen, dass derselbe einen weit verbreiteten Gemengtheil der Socotraner Granite bilde.

In dem mir vorliegenden Granite schwanken die Grössenverhältnisse des Riebeckit in ziemlich weiten Grenzen, sodass neben den grösseren, bis über 4 mm langen Kryställchen die Ausbildung bis zur Mikrolithenform herabgeht.

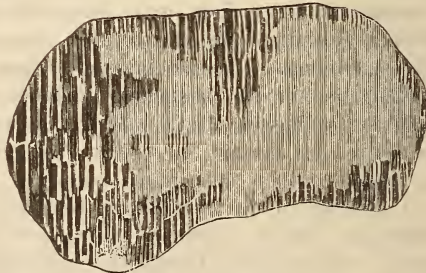
Diese kleinsten Nadelchen des Riebeckit vereinigen sich zuweilen zu büscheligen Aggregaten, die dann oft borstenförmig das Ende eines grösseren Krystalles besetzen und erinnern in dieser Aggregatform allerdings wieder sehr an manche granitische Turmaline. Dass aber auch in diesem Falle nur eine rein äusserliche und zufällige Aehnlichkeit mit Turmalin vorliegt und nicht dieser selbst, lehrt schon die Orientirung der Absorption, deren Maximum beim Turmalin $\perp c$, beim Riebeckit aber $// c$ eintritt.

Neben diesen mehr zufällig angeordneten Aggregaten von Riebeckit-Nadelchen trifft man in manchen Orthoklasen meist ziemlich regelmässig nach den Hauptspaltungs-Richtungen eingewachsene Individuen, die um so auffälliger erscheinen, als sie ganz und gar den Eindruck secundärer Bildungen hervorrufen. So stellen sich die bläulichen Nadelchen dieser Hornblende ausschliesslich in den am stärksten verwitterten Feldspäthen ein und man vermag in diesen ihre Entstehung von den ersten kaum wahrnehmbaren Anfängen an zu verfolgen bis zur Herausbildung wohl begrenzter, mikrolithischer Kryställchen, die jedoch beträchtlichere, etwa schon mit starker Lupe wahrnehmbare Dimensionen nicht erreichen. Sie sind in der Feldspathmasse bald gleichmässig parallel vertheilt, bald fleckenweise angereichert oder geradezu, allerdings nur selten, zu winzigen, parallel-stängeligen Aggregaten vereinigt, die zuweilen ersichtlich von ganz feinen und unregelmässig in das Innere des Feldspathes verlaufenden Spältchen aus in dessen Substanz hineinwachsen. Allen diesen Erscheinungen zufolge darf es nicht wohl bezweifelt werden, dass die beschriebenen Hornblendeinschlüsse eine secundäre Bildung der Feldspäthe darstellen. Die naheliegende Frage, ob man von hier aus weiter auf die Art der Entstehung auch der grösseren Krystalle von Riebeckit schliessen darf, möchte ich verneinen. Es befindet sich zwar der Granit in einem Zustande intensivster Verwitterung, welche neben den weiter unten zu beschreibenden ausgedehnten Umbildungen die Neubildung von Riebeckit in Form winzigster Nadelchen, zumal in einem, wie später dargethan werden soll, gerade natronreichen Feldspathe begreiflich erscheinen lässt, nicht aber auch dieselbe Art der Entstehung für die

grossen Riebeckit-Individuen anzunehmen gestattet, die schon ihrer meist vollkommen einheitlichen, compacten, dickblättrigen Beschaffenheit wegen, mehr noch aber ihren zuweilen sehr deutlichen, selbstständigen, scharf begrenzten Krystallformen zufolge, womit sie sowohl gegen Feldspath als auch gegen Quarz abgrenzen, keinesfalls als Infiltrationserscheinung oder Pseudomorphosen nach einem anderen Mineral gedeutet werden dürfen.

Die starke Umwandlung, welcher der Granit anheimgefallen ist, äussert sich, wie gewöhnlich, zunächst in einer beträchtlichen Trübung der Feldspäthe, die selbst im dümmsten Schlitze deren Hauptmasse fast undurchsichtig macht, sodass man selbst unter jenen noch glänzende Spaltblättchen darbietenden Krystallkörnern nur wenige findet, die grössere und kleinere Kernpartieen mit noch frischer, wasserheller Feldspathssubstanz einschliessen. Die mikroskopische Untersuchung der letzteren ergab nun, dass der im Granit vorherrschende Feldspath ursprünglich jedenfalls vollkommen rein und von Luftporen, sowie ganz seltenen Zirkonen, abgesehen, frei von sonstigen anderen Einschlüssen, insbesondere auch von solchen anderer Feldspäthe gewesen ist. Wiederholte Prüfungen an Spaltflächen parallel OP zeigen durch eine gerade Auslöschung die Orthoklasnatur dieses Feldspathes an, eine bei weitem höhere Auslöschungsschiefe dagegen als dem normalen Kalifeldspath auf M zukommt, nämlich 12° (gegen 5°) hat nach ROSENBUSCH ihren Grund offenbar in einem hohen Natrongehalte dieses Orthoklases. Die nachfolgenden Beobachtungen aber erklären sich im engsten Zusammenhange mit einer derartigen, aus dem optischen Verhalten gefolgerten chemischen Zusammensetzung dieses Feldspathes. Bei beginnender Verwitterung erfolgt die Trübung der Feldspathkörner ziemlich gleichmässig vom Rande

Figur 1.



her und eilt oft längs Spaltrissen etwas voraus. Oft hat sie noch nicht den ganzen Krystall erfasst, so folgt ihr auch schon, ebenfalls zuerst vom Rande her, eine Art Aufhellung. Man sieht dann bei gekreuzten Nikols in der körnelig-trüben Orthoklasmasse zunächst nur winzigste, deutlich doppeltbrechende Partien hervorleuchten, die im günstigsten Falle bei starker Vergrößerung sich seltener als spindelförmige, meist als ganz unregelmässig eckig begrenzte Ansiedelungen eines farblosen, äusserst fein zwillingsgestreiften Mineralen enthüllen. Hinsichtlich ihrer Weiterentwicklung lässt sich für diese Neubildungen mit grosser Sicherheit verfolgen, dass sie nach dem Rande des Feldspathkornes hin an Grösse und Deutlichkeit zunehmen und umgekehrt, nach dem Inneren zu, bis zum vollständigen Verschwinden abnehmen (Fig. 1 auf p. 146). Hat aber dieser Umbildungsprocess einen gewissen Abschluss erreicht, d. h. den ganzen Krystall gleichmässig ergriffen, dann sieht man sehr deutlich, dass die farblosen Mineralpartien den trüben Orthoklas theils in parallelen Streifen, theils in sich verästehnden Bändern oder nach Art eines fein- bis grobmaschigen Gewebes durchziehen und ihre zartstreifige, über den ganzen Feldspath-Durchschnitt hin gleich orientirte Viellingsstructur bereits bei schwacher Vergrößerung erkennen lassen, kurz in ihrer Verwachsung mit dem Orthoklas den Anblick eines an Albit recht reichen Perthit gewähren. Dass nun aber die Uebereinstimmung mit Perthit nicht bloss eine scheinbare, sondern eine wirkliche ist, daher auch das fein zwillingsgestreifte, dem Orthoklas eingewachsene Neubildungsproduct dem Albit angehört, ergibt sich aus folgenden Thatsachen: In erster Linie bieten nach OP orientirte Schmitte des trüben Orthoklas die zwillingsgestreiften Einlagerungen mit der für Albit geforderten Auslöschungsschiefe von $+ 3$ bis 4^0 dar; Spaltblättchen nach M aber nur heller hervortretende, optisch gleich orientirte, streifenförmige, ausgezackte oder einer recht unregelmässigen Tafelung gleichende Partien mit einer Auslöschungsschiefe von etwa $+ 18^0$ gegen die Trace OP. Dieses optische Verhalten stimmt aber mit Albit überein. Zu gleichem Resultate führt die chemische Untersuchung dieser Neubildungen. Zunächst wurde die Durchschnitts-Zusammensetzung der Feldspathmasse des Granits festgestellt. Von Kalk waren nur Spuren nachzuweisen; das Verhältniss von Kali zu Natron ergab sich 9 : 5.

Mit Hülfe der THOULET'schen Flüssigkeit wurde weiter, nachdem das Gestein gehörig in eine gleichmässig feinkörnige Masse übergeführt war, der unmittelbar nach Quarz fallende Antheil, also mit etwa einem spec. Gewicht von 2,64 — 2,60 gesammelt und analysirt. Dieser besass gegenüber dem gleichzeitig

schwimmenden, also etwas leichteren Feldspath-Antheile der durchweg etwas röthlich gefärbt war, eine entschieden weissliche Farbe. Im Gestein, in ihrer natürlichen Verbindung stehen aber die beiden Feldspäthe, obwohl durch Farbe oder spec. Gewicht unterschieden, in engstem genetischen und räumlichen Zusammenhange, indem der weissliche Feldspath die äussere Randzone, der röthliche meist das Innere der im Uebrigen durchaus einheitlichen, makroskopisch trüben Orthoklaskörner bildet. Es kommt also die bereits mikroskopisch nachgewiesene, von aussen nach innen zu fortschreitende Albitisirung des Orthoklas gleichzeitig noch in diesen beiden Merkmalen, der weisslichen Färbung und dem höheren spec. Gewichte der befallenen Orthoklassubstanz zum Ausdruck. Daneben finden sich im Gesteine naturgemäss auch Orthoklaskörner, die bereits in ihrer ganzen Ausdehnung eine weissliche Farbe angenommen haben, wie es ebenso auch andere giebt, die ganz und gar noch röthlich aussehen. Die endlich nur ganz selten noch vorhandene, vollkommen frische Orthoklassubstanz ist farblos. Die chemische Analyse des weisslichen Feldspathantheiles ergab folgende Zahlen für:

SiO ₂ . . .	70,24
Al ₂ O ₃ . . .	17,18
Fe ₂ O ₃ . . .	0,64
Na ₂ O . . .	6,86
K ₂ O . . .	5,19
H ₂ O . . .	0,56
	<hr/>
	100,67

zweifellos also nicht bloss das Vorhandensein, sondern sogar das Ueberwiegen von Albit- über Orthoklassubstanz. Der hohe Kieselsäuregehalt erklärt sich aus einer Beimengung von Quarz. Bemerkenswerth ist der verhältnissmässig niedrige Wassergehalt, der wohl beweist, dass die Trübung des Orthoklas nicht wesentlich von einer Hydratisirung, d. h. Kaolinisirung der Mineralsubstanz begleitet war, sondern mehr in einer Art molekularer Umlagerung ihren Grund hat.

Neben der Ansiedelung und Ausbildung von nach dem gewöhnlichen Gesetze verzwilligten Albit, stellen sich auch Verwachsungen nach dem Periklingesetz ein, freilich meist nur untergeordnet und in seltenen Fällen nur in so gleichmässiger Combination mit dem Albitgesetz, dass der trübe Orthoklas von feingitterig struirten, unregelmässig und verschwommen begrenzten, frischeren Mineralpartien durchsetzt erscheint. Dass diese Erscheinung da, wo sie ihrer Genesis nach nicht so sicher verfolgt

werden kann, wie in vorliegendem Falle und ausserdem die Beobachtungen an nicht orientirten Durchschnitten vorgenommen werden, leicht zu Verwechslungen mit Mikroklin führen kann, liegt auf der Hand; ja, dass dieses thatsächlich geschehen sein dürfte, beweist die Angabe BONNEY's für unseren Socotraner Granit, dass sich an der Zusammensetzung desselben neben Orthoklas, Oligoklas (!) auch Mikroklin betheiligen, welchen ich indess in den zahlreichen Schliften meines Vorkommens nicht nachzuweisen vermochte.¹⁾

Meines Erachtens dürfte es nun nicht schwierig sein, eine befriedigende Vorstellung über die Ursachen und Vorgänge bei der geschilderten intensiven Albit-Neubildung in diesen Granit-Orthoklasen zu gewinnen, wenn man bedenkt, dass denselben ihrem optischen Verhalten nach jedenfalls ein hoher Natrongehalt eigen sein muss. Bei der Verwitterung zerfiel die innige chemische Mischung von Kalisilicat und Natronsilicat. Das letztere, notorisch überaus beständig, schied sich an Ort und Stelle als Albit aus, der sich dann möglicherweise durch Zufuhr von Natronlösungen von aussen auf Kosten des Kalisilicates noch weiter entwickelte und ausdehnte. Ob dieser Vorgang schliesslich zu einer vollständigen Verdrängung des letzteren durch das Natronsilicat führen könnte, ist theoretisch nicht unwahrscheinlich, an vorliegendem Material aber nicht mit Sicherheit zu constatiren. Es scheint eher, als ob gleichzeitig mit der Albitisirung eine Art von Regenerirung reiner Orthoklassubstanz stattfände. Ich möchte dies besonders aus folgenden Gründen vermuthen. An genau parallel M orientirten Durchschnitten solcher ehemaliger Orthoklasse, welche das Stadium der allgemeinen Trübung durchschritten und bereits in allen Theilen reichlichste Albit-Neubildungen aufzuweisen haben, beobachtet man mitten zwischen diesen letzteren, vorschriftsmässig + 18 bis 20° auslöschenden Feldspathpartieen Streifen einer anderen ebenfalls frischen Feldspaths substanz, die jedoch eine Auslöschungsschiefe von nur 5° besitzt, also auf reinen Orthoklas hinweist. Auch die oben mitgetheilte Analyse, welche sich auf den albitisirten Orthoklasantheil bezieht, bestätigt in gewisser Beziehung die Annahme von der gleichzeitigen Neu-

¹⁾ Auf Irrthümer in der Mikroklin - Bestimmung, die z. Th. sehr schwierig aufzudecken sind, machte J. LEHMANN aufmerksam (Sitzungsb. d. Schles. Ges. für vaterl. Cultur, 17. Febr. 1886). Gewisse Pseudomikrokline kommen dadurch zu Stande, dass parasitär eindringender Albit z. Th. so orientirt ist, dass auf OP-Schnitten des Orthoklas von einem Theile des Albit die Längsfläche zum Vorschein kommt und man daher die Auslöschung desselben auf dieser Fläche für diejenige des Mikroklin auf OP gedeutet hat.

bildung von reinem Kalifeldspath. Denn wenn das Endziel der Mineralumbildung im vorliegenden Falle vollständige Verdrängung des Kalisilicates durch das Natronsilicat wäre, so hätte doch der Natrongehalt höher, derjenige des Kali's niedriger ausfallen müssen, als es thatsächlich der Fall war, trotz der noch sehr beträchtlichen Beimengung von erst im Stadium der Trübung befindlichen natronhaltigen Orthoklas.

Nach alledem möchte ich mir den Gang der Umbildung der Feldspäthe des untersuchten Socotraner Granites so vorstellen: Das dem Kalisilicat isomorph beigemischte Natronsilicat dieses Orthoklases scheidet sich bei der von aussen nach innen fortschreitenden sogenannten Verwitterung an Ort und Stelle als Albit aus.

Der erste Anstoss zur Albitisirung ist in der ursprünglichen Zusammensetzung des Orthoklas zu suchen. Augenscheinlich wurden aber auch Natronlösungen von aussen her zugeführt, die gegen einen Theil des Kali eintraten, während ein anderer Theil desselben zur Neubildung von reinem Kaliorthoklas verwendet wurde, der mit dem neugebildeten Albit verwachsen das überaus frische Aussehen dieser gänzlich umgebildeten Feldspäthe bedingt. Diese Neubildung von Kaliorthoklas innerhalb des Gesteins hat gewissermaassen ihr Analogon in den von mir seiner Zeit untersuchten und ausführlich beschriebenen Umwandlungen in den Leucitophyren von Oberwiesenthal ¹⁾. Die bekannten grossen Pseudomorphosen bestehen darnach aus nicht weniger als 72,75 pCt. von fast reinem, wasserhellem Kalifeldspath, dessen Zusammensetzung zu

63,40	pCt.	SiO ₂ ,
20,17	„	Al ₂ O ₃ ,
16,97	„	K ₂ O,
0,11	„	Na ₂ O

ermittelt wurde. In gleicher Weise setzt sich die total verwitterte, tuffartig poröse Grundmasse dieser Gesteine hauptsächlich aus regenerirtem Kalifeldspath zusammen ²⁾.

Unwahrscheinlich wäre sonach die Neubildung von Orthoklas auch in dem verwitterten Feldspath des Socotraner Granites nicht. Doch mag diese Frage für den vorliegenden Fall noch als unentschieden gelten; als unbedingt sicher muss dagegen der Nachweis von der secundären Entstehung des Albit in den Orthoklasen dieses Granites angesehen werden.

¹⁾ A. SAUER. Mineralog. u. petrogr. Mittheilungen aus dem sächsischen Erzgebirge. Diese Zeitschr., 1885, Bd. 37, p. 448 ff.

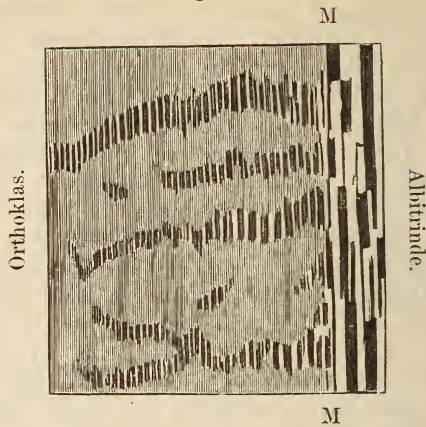
²⁾ l. c., p. 458 u. 460 (Analyse).

Dieses Resultat stellt nun in vollem Einklange mit jenen interessanten Untersuchungen J. LEHMANN's, welche derselbe unter dem Titel: „Ueber die Mikroklin- und Perthitstructur der Kalifeldspathie und deren Abhängigkeit von äusseren, z. Th. mechanischen Einflüssen“ in dem Jahresbericht der Schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur ¹⁾ veröffentlichte. Mit Bezug auf Ursache und speciellen Verlauf der secundären Perthitbildung habe ich jedoch eine andere Anschauung als LEHMANN. Nach diesem Autor wird die secundäre Perthitbildung in erster Linie ermöglicht durch im Orthoklas in Folge von Contraction entstandene, nach der Querfläche und dem verticalen Prisma angeordnete Querrisse. Solche Querrisse zeichnen bekanntlich auch den Sanidin der jüngeren Eruptivgesteine aus und sie sind nach J. LEHMANN an aufgewachsenen Adularen künstlich zu erzeugen durch starkes Erhitzen und nachheriges schnelles Abkühlen der Krystalle im Wasser. Diese Risse, welche z. Th. noch „durch ätzende Lösungen erweitert“ wurden, bilden die Zuführungskanäle für den einwandernden Albit. Nach LEHMANN vollzieht sich also die secundäre Perthitbildung offenbar in der Weise, dass fertige Albitsubstanz in vorhandene Risse eindringt und diese ausheilt. Ich denke mir indess, wie gesagt, den Vorgang etwas anders und zwar rein chemisch. Durch Einwirkung von Natronlösungen auf Orthoklassubstanz entsteht aus letzterem durch Austausch des Alkali Albit, also gewissermaassen eine Pseudomorphose von Albit nach Orthoklas. Vielleicht ging, wie in dem untersuchten Feldspath des Socotraner Granites, so auch in allen übrigen Fällen, der erste Anstoss zur Albitisirung von einer isomorphen Beimischung von Natron-Thonerde-Silicat zu dem Kali-Thonerde-Silicat aus, das in dem randlich in Zerfall gerathenen Orthoklas sich an Ort und Stelle als Albit ausschied. Vor allem scheint es mir, um die Anordnung der Albitschnüre zu erklären, nicht nöthig, sich alle perthitischen Feldspäthe der älteren Gesteine mit praealbitischen, durch Contraction entstandenen Querrissen behaftet zu denken, wie folgendes Beispiel lehrt.

Fig. 2 auf p. 152 stellt einen Theil eines ausgezeichneten, mit einer Albitrinde überzogenen perthitischen Orthoklaskrystalles dar, der nach OP (001) durchschnitten in überaus klarer Weise die secundäre Einwanderung des Albit erkennen lässt. Der Krystall stammt aus einem Hohlräume des Bobritzsch'er Granites (vgl. auch A. SAUER, Erläuterungen zu Section Freiberg, Leipzig 1887, p. 54). Der Albit überzieht als dünne Rinde den frei aufgewachsenen Orthoklas und dringt gleichzeitig in vielfach sich gabelnden

¹⁾ Sitzung vom 11. Februar 1855.

Figur 2.



Schnüren, als directen Abzweigungen der Rindensubstanz, in das Innere desselben ein. Dieser Orthoklas hatte nun als ein in den Hohlraum hineinragendes Drusenmineral keine Ursache bei seinem allmählichen Wachstum durch Contraction querrissig zu werden und damit dem einwandernden Albit die Bahnen der Ansiedelung vorzuschreiben. Dass die Albitschnüre hauptsächlich quer in den Orthoklas hineinwachsen, scheint mir auf andere Weise, ohne Annahme von praeexistirenden Contractionsrissen, erklärt werden zu können, nämlich aus der intensiven Neigung des Albits zu fein lamellarer, polysynthetischer Zwillingsbildung; dieser Krystallisationstendenz zufolge wird der sich neubildende, im übrigen stets der Hauptaxe und der M-Fläche des Orthoklas parallel orientirte Albit hauptsächlich in jener Richtung durch Anlagerung neuer Moleküle auf Kosten des Orthoklas sich zu vergrössern streben, welche neben dieser gesetzmässigen Orientirung zu dem Wirth, dem Orthoklas, gleichzeitig die Entwicklung der Zwillingsbildung nach M ermöglicht, das ist aber in der Richtung quer zu M.

10. Einige Angaben über die Natronsalpeter-Lager landeinwärts von Taltal in der chilenischen Provinz Atacama.

Von Herrn CARL OCHSENIUS in Marburg.

Hierzu Tafel XII.

Vor etlichen Jahren sandte mir der später in Bolivia verstorbene Bergingenieur G. VITRIARIUS auf meine Bitte hin eine Schichtenfolge der damals unter seiner Leitung befindlichen Salpeterwerke „Pampa“ östlich von Taltal in Atacama, bestehend aus 21 Nummern. Ich konnte von dem in gut verlötheter Blechkiste vor dem Zerfließen bewahrten Materiale¹⁾ für meine mittlerweile erschienene Arbeit: „Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlaugensalzen — Stuttgart, 1887“ verschiedener Umstände halber aber nur etwas insofern benutzen, als ich einige der genannten Schichten auf ihren Gehalt an Phosphorsäure mikroskopisch, und mit Erfolg untersuchte.

Da nun 1883 die bis dahin peruanische Provinz Tarapacá mit ihren überaus reichen Calicheras (spr. Calitscheras), d. i. Natronsalpeter-Lagern, in chilenischen Besitz überging, konnten die ärmeren atacamenischen Werke nicht mehr mit jenen concurriren und kamen deshalb zum Erliegen.

Das ist gewiss ein genügender Grund, die Schichtenfolge der Pampa-Werke, welche nun nicht mehr zu beschaffen ist, in Nachstehendem etwas näher zu bezeichnen.

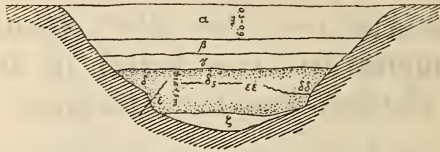
Zugleich erweise ich an ihr die Richtigkeit meiner früheren Behauptung, dass deren Phosphorsäuregehalt, obschon s. Z. nur in drei Lagen aufgefunden, doch ein durchgängiger ist.

Ueber die allgemeinen geologischen und orographischen Verhältnisse des Landstriches östlich von Taltal giebt das Profil auf Tafel XII hinreichenden Aufschluss. Ich bemerke noch, dass in der Nachbarschaft der auf dem Profil „Nitratmulde Pampa“

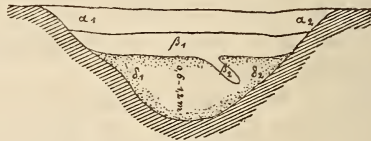
¹⁾ Dasselbe reichte aus, um die Universitäts-Institute für Geologie, Mineralogie, Chemie und die landwirthschaftliche Versuchsanstalt hier selbst, sowie das Mineralien-Cabinet der Universität Giessen damit zu versehen.

Schichtenfolge einiger Nitratlagerungen der Calichera „Pampa“ östlich von Cachiuyal, landeinwärts von Taltal.

Nach Mittheilungen von G. VITRIARIUS entworfen und gezeichnet von CARL OCHSENIUS in Marburg.



- α Obere Schicht des Hangenden (costra), 0,3—0,9 m stark, überlagert von Sand und Geröll.
- β Untere Schicht des Hangenden.
- γ Uebergangsglied in δ .
- δ und $\delta\delta$ Hell graue oder röthliche, gewöhnliche Art des Caliche; bis 1,5 m mächtig; enthält Gesteinsbrocken und thonige Beimengungen.
- δ_s Unreiner Caliche, mit vielem Steinsalz, Glaubersalz, Thon, Gips etc.
- ϵ und $\epsilon\epsilon$ Reiches, weisses Nitrat aus Klüften des Caliche oder Nebengesteins.
- ζ Liegendes (cova), nur stellenweise auftretend.



- α_1 und α_2 Obere } Schicht des Hangenden.
- β_1 } Untere
- β_2 } Verhärtete Masse eines in das Nitrat dringenden Ausläufers von β_1 .
- δ_1 und δ_2 Reicher Caliche; 0,6—1,2 m stark; wechsellagert mit geringeren Sorten.



- α_3 Costra, gebildet von Glauberit-Conglomerat; 0,3—0,6 m mächtig,
 - δ_3 und δ_4 Nitrat, gemengt mit Chloriden, Sulfaten, Grand, Sand etc.,
 - δ_6 Sandiger Caliche, 0,8—1,5 m stark,
- } vorzugsweise in flachen Mulden.

Thoniger, hellgelber Caliche δ_7 , kommt bis 1,8 m mächtig, besonders in kleinen Thalkesseln vor, ist zuweilen jodreich und bromhaltig (δ_8), aber meistens schwierig von dem Thone zu trennen.

genannten Calichera, die gerade von dem Schnitt längs des Breitengrades 25° 5' südl. Br. getroffen wurde, noch zahlreiche, zum Theil weit grössere Salpeterbecken liegen. Ich habe ihrer genauer gedacht in meinem Buche auf p. 37—40.

Die obere, 0,6 — 0,9 m starke Schicht α des Hangenden, die sogen. Costra, einer Mulde der Pampa, welche von angewehitem Sand und einzelnen Geröllen hie und da überdeckt wird, ist ein röthlich aschgraues, leicht zerreibliches, poröses Conglutinat, das erdigem Bimstein ähnelt. Ein durch Behandlung mit Canadabalsam entsprechend vorbereitetes Stück liess als Dünnschliff Magneteisen und triklinen Feldspath mit etwas Augit deutlich wahrnehmen. Bei der mikrochemischen Untersuchung zeigte sich ein mittelmässig grosser Gehalt von Phosphorsäure¹⁾ und ein hervortretender an Gyps, welcher nächst dem nie fehlenden Chlornatrium in allen Nitratlagern am häufigsten anzutreffen ist. Die darunter anstehende Lage β stellt ein schon härteres und compacteres, hell grünlich graues, feinkörniges Gestein dar, das stellenweise röthlich gefleckt ist. Die Masse ist zwar gebräuche, aber nicht zerreiblich, zerspringt unter dem Hammer in scharfkantige Stücke und geht nicht über die Mächtigkeit von 1 m hinaus. Sie enthält etwas weniger Phosphorsäure als α , jedoch fast ebensoviel Gyps.

Als Uebergangsglied in den Natronsalpeter, den Caliche, präsentirt sich hie und da dunkel aschgraues, schon nitrathaltiges Material (γ), das neben röthlichen Flecken seinen Gehalt an salinischen Substanzen durch Glasglanz auf frischem Bruche in einzelnen Partien zu erkennen giebt. Beim Zerschlagen liefert es scharfeckige Brocken. Verhältnissmässig viel Phosphorsäure liess sich in ihm nachweisen.

Hieran schliesst sich der Gegenstand der wichtigen Ausbeutung, der Caliche selbst, das salpetersaure Natron, das, vermittelst Tagebau gewonnen, durch Auslaugen, Umkrystallisiren u. s. w. in nahegelegenen Siedereien von seinen Begleitsalzen, d. h. Chloriden, Sulfaten etc. und zuweilen in ihm vorhandenen, recht werthvollen Jod- und Bromverbindungen befreit, so zu Rohsalpeter mit über 90 pCt. Nitratgehalt gemacht, unter dem Namen „Chilipeter“ in den Handel gebracht wird.

¹⁾ Möge hier von vornherein bemerkt werden, dass sich die bei dem Gehalt an Phosphorsäure gebrauchten Ausdrücke auf sehr geringe Mengen derselben beziehen. Bisher ist es nicht gelungen, ihre Gegenwart auf gewöhnlichem analytischen Wege im Natronsalpeter nachzuweisen. Wahrscheinlich findet sie sich in den Rückständen der Siedereien in bestimmbarer Menge; aber wer will sich dort mit technisch unnützen Untersuchungen werthloser Reste befassen?

Da stösst man zuerst auf eine der gewöhnlichsten Varietäten (δ) von hell grauer, in's Röthliche stehender Farbe. Unreines, weissliches Salzgemisch wird dabei von bräunlich rothen Theilen durchsetzt. Das Mineral ist verschieden hart und zähe; manchmal braucht es nur eingeschaufelt zu werden, gewöhnlich aber beansprucht es die Anwendung von Keilhauen oder Brechstangen, nur zuweilen verlangt seine Hereingewinnung auch Sprengarbeit, zu der grösstentheils Schiesspulver aus Natriumnitrat benutzt wird, weil das gewöhnliche Pulver zwar starke, aber nicht weit reichende Zerreibungen im Caliche verursacht, das andere dagegen weithin sich erstreckende Lockerungen erzeugt. Die Mächtigkeit des eigentlichen Nitrates übersteigt selten 1,5 m.

Bei der zweiten gewöhnlichen, nur in ihrem Aeussern von der ersten verschiedenen Art ($\delta\delta$), waltet eine braunrothe Färbung, die keinen Stich in's Gelbe zeigt, vor. Beide Varietäten sind mittelhart, geben scharfkantige Stücke beim Zerschlagen und besitzen granitartige Structur. Ausser salinischen Beimengungen finden sich Gesteinsbrocken und Sand. Ein anscheinend verhärtetes Stück von $\delta\delta$ wurde in Petrol dünn geschliffen und wies verwitterten, durch zersetztes Magneteisen roth-braun gefärbten, triklinen Feldspath auf. Phosphorsäure fand sich in beiden Arten.

Zuweilen nehmen die fremdartigen Substanzen im Caliche so zu, dass er unbauwürdig wird; Steinsalz, Glaubersalz, Thenardit, Gyps etc. und erdige Materien beeinträchtigen den Procentgehalt an Nitrat dergestalt, dass seine Gewinnung nicht mehr lohnt. Eine nahe dieser Grenze stehende Varietät ist δ_5 . In dieser wurde vergleichsweise viel Phosphorsäure angetroffen.

Reiner, weisser Natronsalpeter kommt, wenn auch nicht gerade häufig, doch auf Absonderungsfächen und in Hohlräumen des gewöhnlichen Caliche vor. Ein einziges Handstück zeigt rhomboedrische Krystalle, aber ohne besonders scharfe Kanten. Der weisse Caliche ϵ ist seiner krystallinisch-körnigen Structur wegen von marmorartigem Ansehen, erfüllt Klüfte, die sich auch zuweilen in's Nebengestein, d. h. den Porphyr des Untergrundes fortsetzen und erscheint so in Platten oder Bändern, die an 0,2 m Stärke erreichen. Er enthält sehr wenig Phosphorsäure.

Die ϵ nahe stehende Varietät $\epsilon\epsilon$ kommt unter gleichen Umständen vor, ist krystallinisch blättrig mit stark glasglänzenden Flächen, lässt jedoch keine Reaction auf Phosphorsäure eintreten.

Auf Spalten des Caliche hat sich hin und wieder auch das Natriumsulfat wasserfrei als Thenardit abgesondert. Milch-weisse, kleine Krystalle bekleiden einzelne Drusenwände, oder Gruppen von Krystallen bis zu 8 cm Länge mit einzelnen spiegelnden Flächen sitzen in Rissen auf.

Das die Muldenausfüllung nach unten abschliessende Liegende, Cova ζ , der Schichtenreihe findet sich nur dann und wann; häufiger liegen die Caliche-Bänke auf festem Gestein oder auf einer durch Salze verkitteten Lage von Felsbrocken. Frisch angehauen ist das Liegende immer feucht und fühlt sich lettig an. An der trockenen Luft erhärtet es und bildet dann ein hell asch-graues, bröckeliges und zerreibliches Aggregat, das mit Salzsäure ebenso wenig wie die anderen Sedimente der Reihe aufbraust. Neben einem mittleren Gehalt von Phosphorsäure war ein bedeutender von Gyps unverkennbar. Der Dünnschliff eines in Canadabalsam gekochten Stückes von ζ brachte trikline Feldspath mit Magnet-eisen-Partikeln und mit etwas Hornblende zur Anschauung.

Das Hangende α_1 einer anderen Mulde unterscheidet sich äusserlich nicht von α .

Dagegen ist die Farbe von β_1 im Gegensatz zu der hell grünlichen von β eine roth asch-graue. Auffallender Weise liess sich trotz wiederholter Versuche keine Phosphorsäure in β_1 entdecken. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass auch Proben von ζ , die in Giessen geprüft wurden, ein negatives Resultat ergaben, wogegen andere desselben Liegenden hier genannte Säure deutlich sehen liessen.

Der nun folgende Caliche δ_1 gilt als reich, enthält wenig Kochsalz und lässt das Nitrat in farblosen, roth gesprenkelten, stark glas-glänzenden, blättrig körnigen Partien erscheinen, welche in 0,6—1,2 m starken Bänken anstehen.

Die Decklage α_2 von einem weiteren, sehr bauwürdigen Bett ist rost-braun, weiss gefleckt und fester als die übrigen bisher gekennzeichneten Sedimente.

Ein von der unter α_2 liegenden Schicht gangartig in den Caliche sich erstreckender Ausläufer β_2 ist gleichwohl sehr zäh, und fest und wird von Adern gypsigen Kochsalzes durchzogen.

Der Caliche δ_2 unterscheidet sich von δ_1 durch schwächeres Roth in der Färbung.

α_3 ähnelt sehr β_2 , kommt als 0,3—0,6 m starke Bedeckung flacher Mulden vor, ist stark glauberithaltig, ebenso wie die dasselbe unterteufenden Caliche-Varietäten δ_3 und δ_4 , welche an 20 pCt. Kalknatronsulfat neben gleicher Menge Steinsalz enthalten gegen 50 pCt. Nitrat, das stellenweise die Grundmasse des conglomeratartigen Gemenges bildet.

In flachen Einsenkungen häuft sich öfters Grand und Sand bedeutend an; so birgt z. B. der Caliche δ_4 viel dunkel graue, z. Th. scharfkantige Gesteinsbröckchen, die wahrscheinlich aus der nächsten Umgebung stammen. Der Dünnschliff eines solchen Bröckchens ergab frischen, grösstentheils bräunlich gefärbten,

harten, triklinen Feldspath in vergleichsweise grossen Stücken als quarzfreie Grundmasse, in der noch Magneteisen lag. Das pulverisirte Gestein hat nach Auslaugung des Salzgehaltes und Abschlämzung des Thones eine schwarzgraue Färbung. Ein zwar nicht mehr ganz frisches, aber doch noch scharfkantiges, grösseres Gesteinsstückchen aus dem Caliche der weiter nördlich in Atacama gelegenen Werke von Aguas Blancas erwies sich neben äusserlich mit dem vorigen ziemlich übereinstimmenden Ansehen im Dünnschliff als Hornblende - Porphyrit (trikliner Feldspath, Hornblende und etwas Augit).

Mit „arg sandig“ bezeichnete Varietät von Caliche ist \tilde{z}_6 mit der Mächtigtkeitsangabe 0,8 — 1,5 m; sie enthält am meisten Phosphorsäure. Sehr unrein ist dieses Material allerdings. Es verlor 6 pCt. durch Trocknen bei 110^0 und liess beim Auskochen mit Wasser 82,8 pCt. festen, nicht salinischen Rest zurück. Nachdem der Thongehalt abgeschlämmt, senken sich in dem licht rehfarbigen, sandigen Gemenge im Beisein von Wasser die dunkeln Partikeln von Magneteisen im Verein mit denen von Hornblende und etwas Augit bald zu Boden. Nachdem die Magneteisenkörnchen ausgezogen, lässt eine dünne Schicht des sandigen Gemenges, mit Canadabalsam vorbereitet, sowohl für sich als auch im Dünnschliff erblicken, dass etwa $\frac{9}{10}$ davon aus triklinem, weissem Feldspath bestehen, analog dem Vorkommen in α und ζ . Hin und wieder erscheint zwischen den milch-weissen Bröckchen, denen man die Verwitterung sogleich ansieht, Hornblende mit wenig Augit und Glimmer, wogegen Quarz, wie auch in α und ζ fehlt.

Zwei weitere Caliche - Arten \tilde{z}_7 und \tilde{z}_8 von hell gelblicher Farbe sind bezeichnet als aus kleinen Thalkesseln stammend, in denen ihre Mächtigkeit bis an 1,8 m reicht. Die beiden letztgenannten lassen sich wegen ihrer Beimischung von feinen, zähen Thontheilchen schwierig verarbeiten, weil der trübe Schlamm nicht leicht aus der Lösung fällt.

\tilde{z}_8 wurde als jod- und bromhaltig angegeben; doch war keines dieser Haloide in den Proben nachweisbar.

Aus den Untersuchungen, deren Ausführung im hiesigen Mineralogischen Institute mir gütigst vom Dirigenten desselben gestattet wurde, ergiebt sich, dass Gyps fast nirgends zu fehlen scheint, und man könnte wegen der Häufigkeit dieser schwer löslichen Substanz zu der Vermuthung gelangen, dass ein grosser Theil davon aus der möglicher Weise indirecten Wechselzersetzung zwischen Natriumsulfat und Chlorcalcium, die beide in den Nitratgegenden vorkommen, in situ hervorgegangen sei; Pissis meint, er sei aus Feldspathzersetzung entstanden. Besonders stark ver-

treten fand sich Gyps in α , α_1 , α_3 und ζ . Verhältnissmässig viel Phosphorsäure enthielten die Schichten α_3 , γ , δ_5 und δ_6 ; sehr wenig die Lagen δ_2 , δ_3 , δ_7 und ϵ ; als solcher gänzlich ermangelnd stellten sich allein die verhärtete Masse β_1 und das sehr reine Nitrat $\epsilon\epsilon$ heraus.

Hiernach darf man wohl behaupten, dass alle Sedimente der Salpeterbetten von Taltal fein vertheilte Phosphorsäure, wenn auch nur in minimalen Quantitäten bergen; denn ihr Fehlen in β_1 ist wohl nur zufällig, das in $\epsilon\epsilon$ aber sehr erklärlich; eher erscheint es auffallend, dass sie sogar in das recht reine Nitrat ϵ bei dessen Abscheidung übergegangen ist.

Im Anschluss hieran dürfte wohl eine kurze Notiz über die Bildung des Natronsalpeters, des Caliche, in jenen Gegenden, wie sie sich mir aufgedrängt hat, am Platze sein. Ausführlich ist der Gegenstand behandelt in meiner eingangs erwähnten Arbeit.

In den Anden liegen ausserordentlich zahlreiche, meist stark verworfene Steinsalzflötze. Gegen Ende ihrer Erzeugung müssen grosse Reste von Mutterlaugen über deren Anhydrithut oder Salzhondecken oder primitiven Niederschlägen von Chlornatrium stehen geblieben sein. Diese Reste bahnten sich später einen Weg in's Freie und flossen an den Abhängen hinab. Da wo diese Abhänge ohne hervorragende geschlossene Unterbrechungen, sagen wir ohne wirksame Barrieren, bis an den Ocean reichten, also z. B. an der südamerikanischen Westküste zunächst nördlich von Arica, gelangten jene salinischen Lösungen direct, wenn auch unter Hinterlassung deutlicher Spuren, in's Meer zurück; da jedoch, wo eine dem Meere vorgelagerte Küstenkette oder deren Umgebung sie mit Erfolg aufhielt, wie z. B. in Tarapacá und Atacama, mussten sie Halt machen und stagniren, während sie auf dem Ostabhange der Cordilleren bis zu den Ebenen der Argentina kamen und dort Salzseen und -sümpfe bildeten.

Dass es nicht einfache Salzlösungen waren, die durch Auslaugung zerrissener Steinsalzflötze entstanden, sondern Mutterlaugen, wird bewiesen durch ihre Zusammensetzung, welche der Ablagerungen von Egehn-Stassfurt etc. entspricht. Alle da vorkommenden einfachen Verbindungen finden sich auch in Tarapacá und Atacama und dazu noch die Jod- und Lithiumsalze, die in Egehn-Stassfurt als oberster Horizont fehlen.

Zugleich mit ihnen fand sich Natriumcarbonat ein, das annehmbar aus der Einwirkung von vulkanischer Kohlensäure auf ihre Lösungen hervorging. Die Egehn-Stassfurter bezw. norddeutschen Kalisalzlager begleitet dieses nicht; wahrscheinlich, weil auf sie keine vulkanischen Erscheinungen unmittelbaren Ein-

fluss hatten. Gleichviel, Natriumcarbonat ist häufig in den chilenischen Salpeterlagern anzutreffen; das steht fest.

Nun bergen die Inseln des chilenisch-peruanischen regenlosen Litorales Guano in z. Th. mächtigen Ablagerungen, und zwar ist derselbe bis nach Arica hin, wo auch die Küstenkette aufhört und die Richtung der Küste selbst scharf von ihrer bis dahin inne gehaltenen meridionalen Linie in eine nordwestliche übergeht, sehr stark phosphathaltig, wogegen der von da nördlich vorkommende eine normale Zusammensetzung von Ammoniak-Verbindungen neben Phosphaten besitzt.

Südlich von Arica herrschen oft stürmische Winde aus den westlichen Quadranten, nördlich davon nur flau aus verschiedenen Richtungen. Diese heftigen Westwinde mussten die spezifisch leichten, d. h. ammoniakalischen, phosphatarmen Bestandtheile der betroffenen Guano-Inseln landeinwärts, nach Osten entführen und liessen sie zwischen der Küstencordillere und den hohen Anden allmählich wieder sinken.

So enthielt z. B. die auf dem beigegebenen Profile (Taf. XII) zur Kennzeichnung der allgemeinen Lage mit angegebene Insel Phosphatguano, ebenso wie die übrigen des nordchilenischen Litorales.

Analysen von solchem, der auf den etwas weiter südlich liegenden Inseln und Riffen, Guanillo, Pan de Azucar und Morro de Copiapó gewonnen wurde, geben bis 60,85 pCt. Kalkphosphat an.

Die von da entführten leichten Ammoniakguano-Partikeln finden sich wieder in flachen Lagen staubartigen Stoffes nahe der Erdoberfläche und in den Salpetermulden selbst, sei es als färbende Substanz oder dünne Streifen oder, wengleich seltener, als Putzen und Nester. Allein durch die Annahme einer Verwehung, wie eben angedeutet, lässt sich die grosse Verschiedenheit zwischen den Guanosorten nördlich von Arica und denen südlich von dort, sowie die Verschiedenheit zwischen dem Küsten- und Binnenland-Guano daselbst erklären; denn ursprünglich hat doch kein bedeutender Unterschied zwischen den Excrementen der Seevögel existirt, und noch weniger wird man glauben wollen, dass dieselben Thiere auf den Inseln und Riffen nördlich von Arica Normalguano, auf den Inseln und Klippen südlich von Arica nur Phosphate und im daran liegenden Binnenlande ausschliesslich Ammoniakalien producirten. Durch Auslaugung von Normalguano ist der Phosphatguano auch nicht entstanden; denn es fehlen die bei Zutritt von Wasser nothwendiger Weise sich erzeugenden Kalkoxalate und Ammoniumphosphate; es bleibt also einzig die Deutung durch subaërischen Transport des leichten Guanostaubes übrig.

Eine so entstandene dünne Ablagerung ist auf Tafel XII verzeichnet bei der Nitratmulde von Gonzales; etwa 5 Meilen

nordwestlich davon liegen bei anderen Salpeterbecken weitere Striche 50 pCt. Sand haltenden Guanos über den Boden zerstreut.

Da nun Guano selbst, wie zahlreiche Analysen beweisen, an und für sich schon Salpetersäure enthält und Alkalien bekanntlich in Berührung mit fauligen mineralischen Substanzen bei entsprechenden Feuchtigkeitsmengen und unter sonstigen günstigen Umständen, wie sie gerade in den regenlosen Provinzen Atacama und Tarapacá vorliegen, Nitrate bilden, konnte aus dem Natriumcarbonat und dem Salpetersäure enthaltendem Guano wohl nichts anderes hervorgehen als Natronnitrat; und ist erst einmal der Nitrificationsprocess eingeleitet, pflegt derselbe auch weit um sich zu greifen; so wird von den Guanohöhlen des nicht regenarmen Venezuela aus auf mehrere Kilometer weite Entfernungen alles nitrificirbare in Salpeter verwandelt, und der Magnesia-Mauersalpeter in gewissen Theilen Ostindiens erfasst und zerstört viele Bauwerke in der Runde.

Die durchgehends aufgefundenene Phosphorsäure erledigt das bisher gegen eine Einleitung der Nitrification durch den Guano geltend gemachte Bedenken, das nur so lange bestehen konnte, als man sich sagte, dass, wenn der an Phosphat auch noch so arme Guanostaub in Thätigkeit getreten ist, doch etwas Phosphorsäure in das Nitrat übergegangen sein müsste, indem ein Entweichen von Phosphor in Gestalt von Phosphorwasserstoff in die Atmosphäre nicht gut denkbar ist.

Die Gesteinsfragmente aus den Nitratmulden von der Pampa, welche untersucht wurden, müssen für Andesit, bezw. Trachyte angesprochen werden. Trachyte sind ja besonders in der Cordillere Atacama's häufig, auch Pyroxen kommt dort vor. Zudem ist anzunehmen, dass die von den Anden herabgefloßenen Salzlösungen schwerlich ganz klar während ihres Weges geblieben sind: aber so lange nicht vollständige Suiten von Handstücken der ganzen Gegend eintreffen, wird man kein endgiltiges Urtheil darüber fällen können, ob Detritus von den mindestens über 40 km entfernten Eruptivgesteinen der Anden in den Salpetermulden eine bedeutende Rolle gespielt hat oder nicht; denn das Fehlen von Quarz in den untersuchten Gesteinen und Sedimenten giebt dafür keinen Anhaltspunkt, weil Quarzadern in den Porphyren vielfach vorhanden und kieselhaltige Trachyte gar nicht selten sind.

Hiernach spricht kein Befund gegen meine Auffassung der Bildung des Nitrates, welche ich auf das Zusammentreffen von fauligen, animalischen Substanzen (hier Guano) mit Natriumcarbonat (das hier wohl aus einem Theile von Mutterlaugen-Salzlösungen durch Einwirkung von Kohlensäure entstanden ist) in

Mulden unter regenlosem Klima bei entsprechender Grundfeuchtigkeit (hier Sickerwasser aus den Anden) und günstigen Temperaturverhältnissen zurückführe.

Entstehung grosser Mengen von Nitrosäure aus Atmosphären ist ausgeschlossen; denn sonst würden alle Sodafelder gleich-klimatischer Gegenden, namentlich die nordamericanischen, wohl den Weg der Umwandlung in Salpeterlager in höherem oder geringerem Maasse bereits durchgemacht haben.

Uebrigens bringt meine Erklärung der Genesis des Caliche nur sehr wenig Neues. Schon PHILIPPI deutete die Herkunft der salinischen Ablagerungen Atacama's ganz richtig als von den Salzflötzen der Anden herrührend; er erkannte deutlich, dass ein directer Absatz aus Meeresbedeckung in jenen Höhen nicht stattgefunden haben konnte.

Das Auftreten von verhältnissmässig recht bedeutenden Quantitäten von Bor, Jod und Lithium (und auch von Brom in der ganzen Region) besagt nun weiterhin ganz klar, dass es nicht einfache Oceanwasser waren, die in den Mulden stagnirten, sondern Mutterlaugenreste, wie solche bei jeder Steinsalzbildung aus dem Meere entstehen und also auch bei dem Absatz der andinischen Flöze in's Dasein gerufen worden sind.

Der besondere Charakter jener Lösungsreste in Nordchile ist allerdings noch von Niemandem vor mir speciell betont worden; aber das konnte doch Jeder thun, der einen Vergleich zwischen den Salzen der Egeln-Stassfurter Mulde und den Begleitern des Natronsalpeters angestellt hätte.

Die Mitwirkung von Guano bei der dort eingetretenen Nitrification nahm schon THIERCELIN vor mehr als 20 Jahren in Anspruch, A. VOELKER wies noch kürzlich auf dieselbe Thatsache hin und DOMEYKO schloss sich ihm an.

Dass kohlen-saures Natron im Verein mit anderen Salzen dort vorkommt, erzählt bereits DARWIN.

Dass die Guanosorten der peruanischen Küste und Inseln Stickstoff und organische Substanzen in ansehnlicher Menge enthalten, während die des chilenischen Litorales blos Spuren davon zeigen, aber sehr reich an Phosphaten sind, ist längst bekannt. Dass letztere ihre ihnen normalmässig zukommenden Ammoniak-Bestandtheile also abgegeben haben, ist unbestreitbar; ausgelaugt wurden diese nicht; wo kamen sie demnach hin? Sie liegen in der Richtung der herrschenden heftigen Winde, verstreut und mit Sand vermischt, östlich der Küstenkette, wie für Atacama die Berichte der chilenischen Ingenieure und die Analysen DOMEYKO's beweisen, und haben anfänglich die Nitrification dort eingeleitet, wie ihr Vorhandensein in den Calichebetten bezeugt.

Die von mir angesprochene Verwehung von leichtem Guano-
staub auf höchstens 25 Meilen bis zur Cordilleren-Lagune Mari-
cunga, bzw. auf 17 Meilen bis nach „Pampa“ ist doch noch
sehr bescheiden als geringer Bruchtheil von der Entfernung, die
der Löss in China durchwandert hat, und von den 300 Meilen,
die der Saharastaub im Atlantischen Ocean zurücklegt.

Die Aufzählung der wenigen Umstände, welche die Vereini-
gung der für eine „natürliche Salpeterplantage“ nöthigen Mate-
rialien herbeiführten, ist also nichts weiter gewesen als eine sehr
nüchterne, compilatorische Arbeit, bei der nur der Einwand des
Fehlens von Phosphorsäure in den Calichebetten zu beseitigen
und der subaërische Transport leichter, feiner Guanopartikeln
von der Küste landeinwärts zu erläutern war. Da derselbe auf dem
beigegebenen Profile (Taf. XII) schwierig erscheint, weil die Höhen
verzehnfacht sind, habe ich die wahre Bodengestaltung auf der
Basislinie noch angefügt.

Will man nun aber trotz allem Vorgebrachten nicht an eine
Verstäubung des Guanos von der Küste her glauben, so wird
man doch die Existenz von Ammoniakguano auf und in den
Nitratlagern nicht streitig machen können, und das genügt ja
einstweilen vollständig.

Für diejenigen, welche längere Zeit in den traurigen Sal-
peter- und Guanobezirken zugebracht, Weststürme mitgemacht und
die braune Guanofärbung der Wüste z. B. weitab von Mejillones
gesehen haben, wird meine Ansicht noch nicht einmal als kühn
gelten; einer oder der andere der wenigen naturwissenschaftlich
gebildeten Forscher, die jene trostlosen Gegenden durchreisten,
würde gewiss auf meine Idee gekommen sein, wenn nicht die
NOELLNER'sche Theorie (welche die Nitrosäure aus Tangmassen
ableitet, die vom Meer oben hinauf zu den Salzen gespült wur-
den und da nach und nach verwesten) in Ermangelung einer
anderen, besseren bisher vorhanden und die Herkunft von Mutter-
laugensalzen so wenig bekannt gewesen wäre.

Vorstehendes bezweckt nur, die Schichtenfolge der Pampa-
Nitratbetten östlich von Taltal dem Vergessenwerden zu entziehen
und den Nachweis zu liefern, dass meine früher ausgesprochene
Vermuthung über das Vorhandensein von etwas Phosphorsäure in
allen Schichten, die an der Caliche-Bildung durch Guano-
staub theilgenommen, als richtig gelten kann.

Die einfachen Thatbestände, die ich weiterhin angeführt,
werden schwerlich auf eine andere sachgemässe Erklärung der
Bildung des Natronsalpeters als auf die eben angegebene schlie-
ssen lassen.

Wenn Eingangs einer Beurtheilung dieser Erklärung¹⁾ gesagt wird, ich legte die Entstehung von Steinsalzflötzen und das Auftreten von Mutterlaugensalzen bezw. deren Fehlen so aus, dass ich die dazu anfangs nöthige Barre später irgendwie sich erniedrigen oder die Mutterlaugensalze eine Beute circulirender Gewässer werden lasse, so darf ich wohl darauf hinweisen, dass eine Erniedrigung der Barre, welche dem Inhalte des Salzbusens das Auslaufen gestattete, alle weiteren Niederschläge verhindern und die schon vorhandenen wieder zur Auflösung durch das frei zutretende Oceanwasser bringen würde. Ein Hauptfactor bei meiner Erklärung der Bildung von Steinsalzlagerstätten ist aber gerade eine stabile Barre, die bis zuletzt nicht mehr Seewasser in den Salzbusen eintreten lässt, als dessen Oberfläche zu verdunsten im Stande ist. Die Annahme, dass schon abgeschiedene Mutterlaugensalze eine Beute circulirender Gewässer werden und deshalb den meisten Steinsalzflötzen fehlen, war die Theorie VOLGER's, welche ich schon 1877 (s. OCHSENIUS, Steinsalzlager etc.) widerlegt habe.

In Bezug auf die bezweifelte Hebung der andinischen Salzlagerstätten kann ich nur anführen, dass jene Hebung mit der Entstehung des Natronsalpeters in Nordchile aus den thatsächlich vorhandenen Factoren eigentlich gar nichts zu thun hat. Es ist für die Genesis des Nitrates ganz gleichgiltig, ob die Steinsalzflötze der hohen Anden da oben fertig gebildet oder erst mit ihrer Umgebung (nach meiner Meinung) da hinauf gehoben wurden. Ebenso wenig konnte ich die geologische Literatur über die (diesseits der Anden gelegene) argentinische Republik berücksichtigen, da dort (STELZNER, Beitr. z. Geol. u. Paläont. d. Argentin. Republik, Cassel 1885) kein Natronsalpeter vorkommt.

Wenn nun gegen Schluss jener Kritik ausgesprochen wird, dass der von mir behauptete subaërische Transport des Guanostaubes vom Litoral her in die chilenische Wüste Atacama etc. auch zu der Annahme berechtige, dass die Winde dort vorhandenes Salzmaterial in Form von Seewasserbläschen vom Meere her gleichfalls eingeweht, und kalksteinreiche Hochgebirge die Kohlensäure, die zur Bildung der für die Nitrification nöthigen Carbonate erforderlich war, geliefert haben könnten, so darf ich dagegen erwidern: — Seewasserpartikelchen werden bekanntlich von Stürmen aus dem Wellenschaum nur ausnahmsweise und in geringen Mengen auf kurze Entfernungen mitgeführt; darüber geben die neuerdings angestellten Untersuchungen von SCHELENZ und KNUTH vollständigen Aufschluss. Seeluft enthält viel Ozon, aber kein Kochsalz. Die Spuren von Chlornatrium im Regenwasser

¹⁾ In den Freiburger krit. Jahresber., Heft 3, Jahrg. VI.

sind höchst wahrscheinlich auf die Berührung feinen Erdstaubes mariner Sedimente in der Luft mit den Wasserbläschen oder Tropfen der Wolken zurückzuleiten. Die salinischen Materien in Nordchile zeigen auch nicht die Zusammensetzung von einfachem Seesalz, sondern enthalten viel Jod, Bor, Lithium etc., und kennzeichnen sich so als Mutterlaugensalze. Ausserdem geht Natriumcarbonat nicht hervor aus Calciumcarbonat und Seesalzen; Soda kommt deshalb nicht vor in der Sahara, wo Kreide mit solchen, bezw. mit Mutterlaugensalzen innig gemischt ist; auch nicht in Utah, wo Salzlösungen auf Kalkboden stagniren; wohl aber in Ungarn, Nevada, Aegypten u. s. w., wo vulkanische Gesteine, bezw. Kohlensäure-Exhalationen mit Salzlaken zusammentrafen. Wenn Calciumcarbonat mit Seesalzen Soda gäbe, würden keine Kalkklippen am Meere und keine Kreidefelsen am Strande existiren, überhaupt kein mariner Kalk abgelagert werden. Umgekehrt aber setzt sich das im Oceanwasser vorhandene Natriumcarbonat bei einer gewissen Concentration mit Gyps zu Kalk und Glaubersalz um.

11. Fossa Lupara, ein Krater in den Phlegräischen Feldern bei Neapel.

Von Herrn W. DEECKE in Greifswald.

Hierzu Tafel XIII.

Unter den Eruptionspunkten der Phlegräischen Felder im Westen von Neapel ist ein kleiner, selten besuchter und daher wenig bekannter Vulkan, die Fossa Lupara, oder, wie er auch sonst genannt wird, der Cratere di Campana. Die bisherige Nichtbeachtung dieses Gebietes von Seiten der Geologen findet zum Theil ihre Erklärung in seiner Abgelegenheit von der grossen Landstrasse und in der Entwicklung eines dichten Buchen- und Kastaniengebüsches, unter dessen Laub- und Moosdecke sich Formen und Gesteine dieser Hügel verbergen. SCACCHI, der uns 1849 eine sehr kurze, topographisch-geologische Beschreibung dieses Punktes gab, hob schon damals hervor, dass eine Abholzung abzuwarten sei, ehe man sich von diesem vulkanischen Centrum ein klares Bild verschaffen könnte. Bei meinen beiden Besuchen der Phlegräischen Felder in den Frühjahren 1885 und 1887 fand ich diesen Zeitpunkt herangekommen. Der grösste Theil des Gehölzes war umgehauen, sodass ich dadurch in den Stand gesetzt wurde, eine etwas genauere Skizze von den topographischen und genetischen Verhältnissen dieses kleinen Vulkanes zu entwerfen.

Der Cratere di Campana (vgl. Taf. XIII) liegt zwischen dem Nordrande der Astroni und dem Mte. Viticella, welcher den Südwand des grossen Piano di Quarto bildet. Er erhebt sich gerade da, wo das fruchtbare, zwischen dem Campiglione und der erhöhten Kraterenebene von Pianura gelegene Tuffplateau sich am meisten verschmälert, und theilt dasselbe dadurch in zwei Abschnitte, welche mit einander durch eine breite, am Fusse des Mte. Viticella sich hinziehende Fahrstrasse in Verbindung gebracht werden. Unterhalb des den Torre Poerio tragenden Vorsprunges dieses Berges durchquert die Chaussee in einem Einschnitte den äusseren Kraterwall der Fossa Lupara und führt dann bis zur Basis der Astroni am östlichen Fusse desselben entlang. Hier mündet in diese Hauptstrasse ein z. Th. tief in den Tuff einge-

schnittener Saumpfad ein, welcher vom Cigliano her gegen Norden führend ebenfalls den Cratere di Campana erreicht und südlich umgeht.

Dieses in dem geschilderten Strassenwinkel gelegene Eruptioncentrum wird, wie es ziemlich deutlich auf der alten französischen Generalstabkarte (1 : 25,000) hervortritt, von drei Theilen gebildet, einem äusseren und einem inneren Ringwall, sowie einem centralen, niedrigen, abgestumpften Kegel.

Der äussere Ringwall besitzt die Form einer Ellipse mit einer NW — SO gerichteten, 840 m messenden Längsaxe und einer grössten Breite von 700 m. Am schärfsten ist dieser Ringwall im Süden und Osten ausgeprägt, wo er einerseits seine grösste Höhe erreicht und andererseits gegen innen am schärfsten abstürzt. Diese innere Böschung nimmt im Norden, wo sie das Bosco di Maranisi trägt, an Höhe und Steilheit ab und verschmilzt mit der äusseren Böschung des zweiten, inneren, höheren Ringes derart, dass nur eine flache, wenige Meter breite Terrasse die Lage des ehemaligen Ringthales und den Verlauf des äusseren Kraterandes andeutet. Der äussere Abhang dieses externen Ringwalles trägt im Westen auf seinem unteren Theile die Masseria di S. Martino und reicht im Norden, wo er den Namen Maranisi führt, bis zur Fahrstrasse und zum Fusse des Mte. Viticella heran, welcher sich dem regelmässigen Auslaufen der Böschung mit seinem südöstlichen, vom Torre Poerio gekrönten Ausläufer entgegenstellt. Im Süden fällt der äussere Kraterwall steil gegen das „Bosco della Femina“ genannte Thal ab, jenseits dessen das Gebiet der Astroni beginnt. Im Südwesten endlich, wo ein vom Astroni gegen NW ziehender Ausläufer an den Cratere di Campana herantritt, fehlt jede gegen aussen gerichtete Abdachung; viel mehr verschmilzt bei einem antiken Columbarium, der Grotta di Pollicino, der äussere Kraterwall mit dem etwas höheren, älteren Tuffrücken, sodass die dort liegenden vulkanischen Massen bei fast horizontaler Schichtung eine schmale Terrasse bilden.

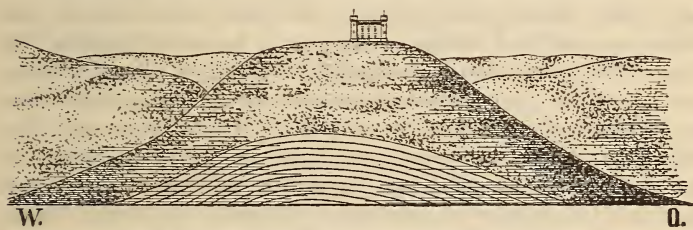
Der innere Ring ist ein Kreis, welcher so in der Ellipse des äusseren liegt, dass er letztere im Nordosten und Süden berührt. Zwischen beiden Wällen zieht sich ein Ringthal hin, das indessen nicht überall in gleicher Schärfe ausgeprägt ist. Am deutlichsten, am tiefsten und von ziemlich steilen Wänden eingefasst erscheint es im Osten, wo es den speciellen Namen Fossa Schianata oder Fossa Schianana führt. Von dieser tiefsten Stelle aus verflacht sich das Thal gegen Süden ziemlich rasch, sodass im Südwesten die beiden dasselbe begrenzenden Wälle in einander übergehen und ein untrennbares Ganze bilden. Im

Nordosten ist die Fossa Schianata durch einen schmalen, niedrigen Rücken abgeschnitten, der von dem inneren Walle radial zum äusseren hinausstreicht. Erst jenseits desselben tritt in der Valle di Maranisi die nördliche, wengleich flache Fortsetzung jenes Thales hervor. Da im Westen bei dem Hofe S. Martino, wie bereits oben bemerkt, die entgegengekehrten Böschungen des äusseren und inneren Ringwalles beinahe vollkommen zusammenfallen, so deutet dort nur eine schwach muldenförmig gebogene Terrasse den einstigen Verlauf des äusseren Ringthales an. — Innerhalb dieses zweiten Ringes erhebt sich ein flacher Kegel von ovalem Umrisse, auf dessen Spitze sich ein runder, 100 m im Durchmesser haltender Krater von 40 m Tiefe und z. Th. mit sehr steilen Wänden öffnet. Dies ist die Fossa Lupara im engeren Sinne, welche uns den innersten, bis zuletzt thätigen Schlund des ganzen Systemes darstellt.

Das gesammte in seinen topographischen Verhältnissen bisher geschilderte Hügelland besteht, geologisch betrachtet, aus einer Anhäufung von Schlacken und Aschenmassen. Die Farbe derselben ist eine dunkel blau-graue bis tief schwarze, ihr Habitus ein trachytischer, charakterisirt durch zahlreiche grosse, tafelförmige Sanidine, die in einer braunen oder dunklen Glasmasse fest eingebettet liegen, oder von derselben umspinnen sind. Von den übrigen Gemengtheilen fallen vereinzelt Augiteinsprenglinge und grosse, durch Zersetzung z. Th. röthliche Biotitblätter auf, wodurch diese Schlacken den Producten der übrigen Krater der Phlegräischen Felder ähnlich werden. Die Structur schwankt zwischen dem schaumigen Bimsstein, der homogenen Glasmasse und dem compacten Trachyte. Desgleichen wechselt die Grösse der Lapilli, welche bald zu dem feinsten, schwarzen Pulver herabsinken, bald $\frac{1}{2}$ Kubikmeter Volumen besitzen. In der Regel steht wie bei allen Vulkanen der Umgebung von Pozzuoli Grösse und Structur der Auswürfinge in der einfachen Wechselbeziehung, dass die grösseren Bomben meist schaumig, die kleineren dichter sind. Eine deutliche Sonderung nach Grösse und Schwere hat unter diesen losen Massen hier anscheinend nicht stattgefunden; denn wir finden überall, wo Aufschlüsse einen Einblick gestatten, dasselbe unregelmässige Durcheinander, in welchem nur in tieferen und längeren Einschnitten eine Schichtung und ein gegen aussen gerichtetes schwaches Fallen erkennbar wird. Bezeichnend für diesen Vulkan im Gegensatz zu den übrigen Kratern der Phlegräischen Felder ist die Abwesenheit von hell gefärbten, ganz lockeren Bimssteinen, die z. B. im Tuffe des Lago d'Averno, in den Astroni, ja selbst am Mte. Nuovo eine hervorragende Stelle einnehmen. Indess nähern

sich manche der blasigen, leichten Schlacken in gewisser Weise den Bimssteinen des Mte. Nuovo, ja in einzelnen Stücken, abgesehen von der Farbe, selbst denen der Astroni. Dagegen findet man an anderen Punkten, z. B. im Norden des inneren Kraterwalles, grössere Massen eines dunkel braunen bis tief schwarzen, sehr spröden und glänzenden Obsidians, der überaus reichlich Feldspatheinsprenglinge umschliesst. Vielfach überrindet solche Glassubstanz auch grössere Blöcke, welche dann in ihrem Innern vollkommen trachytische Structur aufweisen. Keineswegs aber haben diese Glasmassen hier dieselbe Verbreitung und Bedeutung, wie etwa in der Lapillischicht des Foce del Fusaro und an der Westseite des Mte. Rotaro auf Ischia oder selbst am Lago d'Averno, wo sie in einzelnen Blöcken ziemlich gleichmässig vertheilt im Tuffe auftreten und einen wesentlichen Bestandtheil desselben ausmachen. — Diese Auswurfsmassen greifen im Norden und Süden etwas über das eigentliche Gebiet des Fossa Lupara-Vulkanes hinaus. Man findet dieselben am Fusse des den Torre Poerio tragenden Hügels in mächtigen Lagen mit bogenförmiger Schichtung nach W. und O. fallend zusammengehäuft, was wohl darauf hindeutet, dass die Schlacken dort auf einen niedrigen, N—S streichenden Rücken niedergefallen sind und eine der Neigung der Flanken dieser Erhebung entsprechende Lage angenommen haben.

Monte Viticella mit dem Torre Poerio von Süden gesehen.



Sattelförmig gelagerte Schlacken der Fossa Lupara.

Ferner bedecken trachytische Aschen und Rapilli den ganzen Südabhang des genannten Hügels, aber nur als lose, wenig mächtige, ungeschichtete Massen, die bei der Bearbeitung des Bodens oder in Folge von Verrollung der höher anstehenden älteren Tuffschichten mit dem Materiale der letzteren auf das allerinnigste gemengt auftreten. Wahrscheinlich ist die jetzige Sonderung dieser Bomben nach der Grösse z. Th. auf die Wirkung der Atmosphärrillen zurückzuführen, welche ganz allmählich die schweren Stücke in die Tiefe geführt haben; doch hat vielleicht bei

der Eruption selbst schon eine Art Saigerung stattgefunden, da wir auf dem etwas entfernten Rücken des Mte. Viticella überall nur auf feinen, trachytischen Sand und auf Aschenlagen stossen, die, im Maximum $2\frac{1}{2}$ m erreichend, sich gegen Norden nach dem Piano di Quarto hin rasch auskeilen.

Dieselbe Auflagerung trachytischen Schlacken-Materiales auf bimssteinreichem, hellem Tuff beobachten wir im Süden, an dem NW-Ende des von den Astroni zur Fossa Lupara verlaufenden Höhenzuges. Derselbe überragt den Ausbruchspunkt ebenso wie der Hügel des Torre Poerio, liegt demselben aber näher und trägt auf seinem Scheitel demgemäss nicht nur eine Decke von feinem Sande, sondern sogar mächtige Lagen von zusammengesinterten Schlacken. Der zur Via Campana führende Saumpfad schneidet tief in diesen Tuffrücken ein und entblösst dabei die Grenze zwischen dem unteren, hellen, stellenweise schwach roth gefärbten Tuffe und den 10—12 m dicken Lagen der jüngeren, horizontal gelagerten, trachytischen Lapilli der Fossa Lupara.

An zusammenhängenden Massen festen Trachytes ist der Cratere di Campana arm. SCACCHI erwähnt 1849 einen von ihm im Innern des letzten Kraters beobachteten Gang, der auch jetzt noch trotz der reich wuchernden Vegetation und des Moosteppichs zu erkennen ist und besonders durch die locale Anhäufung grosser, runder Blöcke hervortritt. Das Gestein ist hell grau mit einem Stich in's Violette, reich an tafelförmigen Sanidinen und erinnert makroskopisch an die Trachyte vom Mte. Vetta auf Ischia. In der Nähe dieses Trachytganges soll sich nach SCACCHI und BREISLAK eine Kluft befinden, die sogen. Senga di Campana, mit einer Tiefe von 39 m und angeblich entstanden durch Rückzug der auf dieser Spalte emporgequollenen Lava. Man müsste also in derselben ein Analogon zu der 60 m langen Höhle unter den Mti. Rossi bei Nicolosi am Aetna oder zu der durch HARTUNG von den Azoren beschriebenen Lavagrotte erblicken. Ich konnte indessen bei meinen wiederholten Besuchen der Fossa Lupara diese Stelle nicht entdecken. Vielleicht hat ein Zusammenbruch der oberen Ränder den Eingang dieses Risses verschüttet, dessen letzte Spuren dann durch die Vegetation dem Auge des Beobachters entzogen worden sind. SCACCHI nennt neben dem Trachytgange und der Senga di Campana endlich noch einen Lavastrom auf der NW-Seite des inneren, zweiten Kraterwalles, der nur eine kurze Strecke geflossen sein und ein durchaus schlackiges Aussehen besitzen soll. Auch dieser Punkt ist heute schlecht wieder zu erkennen. Indessen scheint es mir nach der Beschreibung durchaus nicht zweifelhaft, dass wir es mit einem Schlackenstrom zu thun haben, d. h. mit einer Anhäufung von glühenden

Bomben, die durch ihre Masse und Schwere die unteren Lagen vor zu rascher Abkühlung bewahrten, sodass dieselben durch die zurückgehaltene Wärme zusammengesintert, ja z. Th. sogar flüssig geworden sind und einem kurzen, rasch zum Stillstand gelangenden Strome Ursprung gegeben haben. Derartigen zu Bänken zusammengeschnolzenen Schlacken begegnen wir noch an mehreren Stellen der Fossa Lupara: z. Th. westlich von La Casetta in einem Hohlwege, nördlich vom Bosco della Femina, am Westabhange des inneren Kraterringes und in dem Hohlwege, der nördlich der Fossa Schianata in das Kratersystem hineinführt. Aehnliche ursprünglich lose ausgeworfene, dann zusammengebackene und geflossene Massen treten auch am Mte. Nuovo bei Pozzuoli auf, dessen gegen SW ergossener, kurzer, sogen. Lavaström keinen anderen Ursprung zu haben scheint. Analoges berichtet ferner SILVESTRI vom Ausbruche des Aetna im Jahre 1865, nur dass entsprechend den grösseren Dimensionen dieses Vulkanes auch die Länge des Schlackenstromes bedeutender (2000 m) ist.

Nach der Form wie' nach dem Auftreten der Eruptionsproducte des Cratere di Campana können wir folgendes Bild seiner Entstehung entwerfen:

Es bildete sich zwischen Astroni und Mte. Viticella ein Riss der Erdrinde, aus dem Schlacken, Sand und Asche in grosser Masse, wenn auch mit relativ geringer Heftigkeit ausgestossen wurden und auf der Tuffebene einen flachen, elliptischen Kegel aufbauten. Dabei wurde der südliche Fuss des Poerio-Hügels vollkommen überschüttet und sein gesammter Südabhang mit feinem Sande und mit Asche bedeckt. Im Innern dieses Vulkans muss während einer Ruhepause ein ziemlich tiefer Krater existirt haben. Auf diese folgte ein zweiter, schwächerer, aber wohl länger andauernder Ausbruch, wodurch innerhalb des ersten, der zweite höhere Ring entstand. In letzterem bildete sich endlich vor dem definitiven Erlöschen der vulkanischen Kraft der centrale Kegel, an dessen Spitze der zuletzt thätige Krater erhalten blieb. Derselbe liegt ziemlich genau im Mittelpunkte des ganzen Systems, sodass man an dieser Stelle wohl auch die erste Eruptionsspalte anzunehmen haben wird.

In dem hartnäckigen Festhalten an dem ursprünglichen Eruptionspunkte und in der geringen Länge der betreffenden Spalte, die keine Bildung von in Reihen geordneten Ausbruchstellen oder Kegeln zuliess, schliesst sich die Fossa Lupara an die übrigen Vulkane der Phlegräischen Felder an, weicht aber in zwei anderen Punkten von der Mehrzahl derselben ab. Erstens ist der Cratere di Campana kein Tuffvulkan, sondern besteht aus trachytischen Lavamassen, aus Asche, Sand und Schlacken. Darin

steht ihm auf dem Festlande nur der Mte. Nuovo zur Seite, dessen Kegel dasselbe Baumaterial aufweist, allerdings gemengt mit Fragmenten der bei der Eruption von 1538 durchbrochenen und zerstörten hellen, grauen Tuffmassen. Auf diese materielle und structurelle Verwandtschaft beider Vulkane spielt schon ABICH 1841 in seinem Buche „Ueber den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen u. s. w.“ flüchtig an. In dieselbe Kategorie dieser Schlackenvulkane sind sonst nur die Seitenkegel des Mte. Epomeo zu rechnen, z. B. der Mte. Montagnone und Mte. Rotaro, eventuell auch der Le Cremate genannte Halbkreis, der den Ursprungsort der Arsolava umzieht. Freilich haben diese drei bedeutende, bis an, ja in das Meer reichende Lavaströme ergossen, welche den beiden festländischen Vulkanen abgehen.

Das zweite bezeichnende Merkmal der Fossa Lupara ist ihre verhältnissmässig lange Thätigkeit und die allmähliche Abnahme derselben, wodurch sich das aus drei concentrischen Kegeln zusammengesetzte System bilden konnte.¹⁾ Alle anderen Krater der Umgegend von Pozzuoli. Astroni, Campiglione, Cigliano, Lago Averno, Mte. Nuovo deuten durch ihre steilen Abhänge und den einzigen tiefen, weiten Schlund auf nur eine einzige Explosion hin, die ebenso plötzlich aufhörte wie eintrat.

Durch diese beiden Eigenthümlichkeiten, ihre trachytische Zusammensetzung und das langsame Erlöschen ihrer Thätigkeit gehört die Fossa Lupara zweifellos zu den jüngsten Kratern des ganzen Gebietes incl. Ischia. Der Mangel an Bimsstein scheint zu beweisen, dass die Eruption auf dem Lande stattgefunden hat und nicht im Meere, wie dies für einen Theil der benachbarten Vulkane wahrscheinlich ist. Ferner zeigen alle jüngeren Ausbruchscentren, die von 1538 und 1302, sowie die im Alterthum thätigen Vulkane Mte. Rotaro und Mte. Zale auf Ischia in hiermit übereinstimmender Weise eine Zusammensetzung aus trachytischem Lavamaterial.

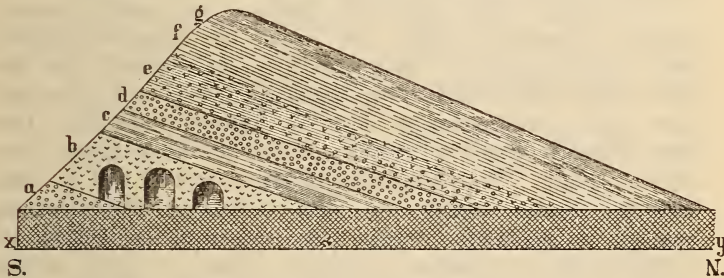
Trotz dieses recenten Habitus ist die Eruption des Cratere di Campana wohl vorhistorisch und fällt jedenfalls vor die Einwanderung der Griechen und deren Ansiedelung auf dem Felsen von Cumae. Sonst hätten wir gewiss irgend eine, wenn auch noch so entstellte Nachricht über dies Ereigniss, da uns doch der dem 5. Jahrhundert v. Chr. angehörende Ausbruch des Mte. Zale auf Ischia überliefert worden ist. Zur römischen Kaiserzeit scheint der Vulkan z. Th. bebaut gewesen zu sein. Auf seinem südlichen Kraterwall steht noch die Grotta di Pollicino, ein an-

¹⁾ Ein solches Bild bot der Vesuvkrater im Frühjahr 1885 vor dem kleinen im Mai erfolgten Ausbruche.

tikes Columbarium in Retikulatwerk aus gelbem Tuffe, und im NW sind bei Nachgrabungen allerneuesten Datums neben zwei schon länger bekantn Grab- oder Häuserresten vielfach Grundmauern und Topfscherben von gewaltigen Dimensionen blosgelegt worden, deren nähere Deutung noch aussteht.

Bevor ich zur Besprechung der Producte des Vulkans übergehe, mögen hier noch einige Bemerkungen über ein älteres, in der nächsten Nähe der Fossa Lupara befindliches Ausbruchcentrum ihre Stelle finden. Ich meine die *Montagna Spaccata*. Dieser Hügel besitzt die Gestalt eines gegen Süden offenen Bogens, der sich im Westen an den Wall des Campiglione, im Osten an den Mte. Viticella anlehnt. Durchschnitten wird derselbe von der Campanischen Strasse, welche dieses Hinderniss in einem schmalen, tiefen, schon von den Römern hergestellten Hohlwege durchquert. Die steilen Wände desselben zeigen über der antiken Mauerung die Tuffmassen prächtig erschlossen und lassen das nachstehende Profil erkennen:

Einschnitt der Via Campana in die *Montagna Spaccata*.



- a. Gelber Tuff mit Bimssteinbrocken;
 - b. schwarze Schlacken mit Einschlüssen von roth gebrannten Blöcken gelben Tuffes. (Diese Lage wird als Schottermaterial ausgebeutet, wodurch 3 — 4 Höhlungen an der Steilwand entstanden sind.);
 - c. feiner, grauer Tuff mit kleinen Bimssteinen;
 - d. desgleichen mit Brocken gelben Tuffes;
 - e. grauer, grobkörnigerer Tuff mit Schlacken und Fragmenten des gelben Tuffes;
 - f. grauer Bimsstein-Tuff;
 - g. feiner Tuff (Pozzolana) mit kleinen Bimssteinstücken.
- x — y. Wegtrace.

Die Schichten c — g führen alle in wechselnder Menge, stellenweise aber sehr reichlich einen hellgrauen, seidenglänzenden,

trachytischen Bimsstein in Stücken von mässiger Grösse. Das ganze System fällt gleichmässig mit etwa 20° gegen Norden. Nach diesem Profile, das eine deutliche Wiederholung der Eruptionproducte aufweist, haben wir zwei Phasen in der Thätigkeit dieses kleinen Vulkans zu unterscheiden, deren jede mit dem Auswerfen von Fragmenten des durchbrochenen Tufo giallo begann, und die beide mit einem Aschenregen endigten. In die Mitte fällt die Schlackenbildung, die aber bei der ersten Eruption bedeutender war als bei der zweiten. Durch seinen aus grauem Tuffe mit Einschlüssen des Tufo giallo bestehenden Wall erweist sich der Vulkan der Montagna Spaccata als eine jüngere Bildung, als etwa gleichaltrig mit dem Cigliano, Campiglione und den Astroni, wenn auch seine Stellung in der chronologischen Reihenfolge dieser verschiedenen Ausbrüche nicht sicher zu bestimmen ist. Jedenfalls ist der noch erhaltene Ringwall nicht unter der Meeresoberfläche entstanden; indessen ist es nicht unmöglich, dass die Meereswogen an der Zerstörung seines Südrandes mitgearbeitet haben. Dann müsste man natürlich diesen Vulkan für älter als die eben genannten übrigen halten.

Die Lage des zugehörigen Schlot'es ist nach SCACCHI'S Ansicht unbekannt. ROTH will sogar die Bimsstein führenden, oberen Lagen der Montagna Spaccata eventuell auf den Mte. Nuovo zurückführen, eine Meinung, welche sich aber wohl kaum durch Beobachtungen über das Auftreten ähnlicher Tufflagen zwischen letzterem Berge und dem Piano di Quarto wird stützen lassen. Die einfachste Annahme scheint mir zu sein, dass der Krater südlich vor dem Halbkreise der Montagna Spaccata in der Ebene gelegen hat, sodass dieser Rücken den Nordwall eines im Süden zerstörten Vulkans vorstellt, worauf sowohl die Bogenform als auch die Schichtung hinweisen. Bemerkenswerth ist ferner, dass in der Ebene zwischen der Hauptstrasse und der Masseria S. Martino eine kleine, jetzt terrassirte Erhebung liegt, welche gegen SO langsam, gegen NW aber rascher abfällt. Man könnte in derselben sehr wohl ein Stück des südlichen Kraterwalles sehen, was uns auf die Annahme eines elliptischen, von N nach S gerichteten Schlundes führen würde. Der Längsdurchmesser desselben mag 800 m betragen und der Eruptionsschlot zwischen der Strasse und der Masseria del Carmine gelegen haben.

Jedenfalls scheint mir aus der Lagerung und aus der topographischen Beschaffenheit der Montagna Spaccata hervorzugehen, dass dieselbe keineswegs zu dem Piano di Quarto als dessen südlicher Kraterwall zu rechnen ist. Sollte diese grosse Kreisfläche indessen wirklich einen Krater darstellen und der

Rücken von Mte. Viticella bis zum Campiglione dessen südliche Umwallung andeuten, so muss an der Stelle, wo heute die von Süden kommende Campanische Strasse in das Piano di Quarto eintritt, der Wall sehr niedrig gewesen, oder bei dem Ausbruche des Montagna Spaccata - Vulkanes beinahe vollkommen zerstört sein, weil heut zu Tage an dieser Stelle keine gegen Süden fallende Tufflage mehr sichtbar ist.

Im Folgenden sind die fünf verbreitetsten Gesteinstypen der Fossa Lupara etwas eingehender beschrieben. Es sind Augittrachyte und Augittrachytgläser, die sich auf das allereingste den bisher untersuchten vulkanischen Producten der Phlegräischen Felder anschliessen und zweifellos zu dem von ROSENBUSCH aufgestellten Typus der Sodalithtrachyte gehören. Diese fünf Gesteinsarten sind:

1. Der Augittrachyt, welcher gangförmig an der Südseite des centralen Kraters aufsitzt.
2. Ein glasreicher Augittrachyt aus dem Schlackenstrom am Nordabhang des inneren Ringwalles.
3. u. 4. Augittrachyt-Obsidiane. Auswürflinge, welche theils in dem oben genannten Agglomerat eingebacken, theils lose in den Rapilli auftreten.
5. Frische und zersetzte, Bimsstein - ähnliche Augittrachyt-Schlacke, das verbreitetste Product des Fossa Lupara-Vulkanes.

Bevor ich aber zur Betrachtung dieser verschiedenen Gesteine übergehe, möchte ich Herrn Prof. COHEN meinen verbindlichsten Dank für seine freundliche Unterstützung aussprechen, welche er mir bei der mikroskopisch - petrographischen Untersuchung zu Theil werden liess.

1. Biotit führender Augittrachyt. — Das ziemlich gleichmässig hell grau gefärbte Gestein zeigt Andeutung von Eutaxitstructur, indem gelegentlich dichtere und etwas dunklere Parteen sich von licht grauen, weniger dichten Stellen schwach abheben. Dasselbe setzt sich aus einer makroskopisch nicht auflösbaren, stark vorherrschenden Grundmasse von echt trachytischem Habitus und aus spärlichen, kleinen Einsprenglingen zusammen, welche aus stark rissigen Feldspathleisten und -Tafeln, Augitsäulen, sowie Biotitblättchen bestehen.

U. d. M. ergeben sich als Gesteinsgemengtheile: Feldspath (Sanidin und Plagioklas), Augit, vollständig veränderter Biotit,

Apatit, opake Erze, Sodalith, sowie Blättchen eines nicht sicher zu bestimmenden Minerals, welches jedoch Hornblende sein dürfte.

Die grossen Einsprenglinge von Sanidin erscheinen meist frisch, scharf begrenzt, z. Th. zonar aufgebaut und enthalten Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse von der Gestalt des Wirthes. Als Begleiter des Sanidin tritt recht reichlich Plagioklas auf. Derselbe ist dann vielfach mit dem monoklinen Feldspathe zu knäueiförmigen Aggregaten verwachsen und wird, abgesehen von seinen sonstigen allgemeinen Charakteren in diesem Gestein an den zahlreichen, gelb-braunen, unregelmässigen Glaseinschlüssen leicht kenntlich. Beide Feldspath-Arten — und zwar besonders magnetisch corrodirt Individuen — besitzen nicht selten eine optisch verschieden orientirte Randzone, welche wohl trotz ihrer äusseren unregelmässigen Begrenzung auf ein Weiterwachsen der zum Theil resorbirten Einsprenglinge innerhalb des Magmas zurückzuführen ist. Der Augit ist licht grün, sehr schwach pleochroitisch und durch Spaltung und Umrisse gut charakterisirt; unter den spärlichen Einschlüssen ist vor Allem Apatit hervorzuhoben. Der Glimmer erscheint fast ausnahmslos in eine opake Substanz umgewandelt, augenscheinlich durch magnetische Einwirkung, und lässt sich nur noch an seinen Umrisen mit genügender Sicherheit als Glimmer deuten. Opake Erze sind gleichmässig vertheilt, recht reichlich vorhanden und verwachsen in grösseren Körnern gerne mit Augit und Apatit. Der vorzugsweise an Augit und Biotit gebundene Apatit tritt in pleochroitischen Säulen auf, welche bei lang-säulenförmiger Ausbildung eine unvollkommene Endigung zeigen, während die gedrungeneren Individuen durch $\infty P(10\bar{1}0)$ und $P(10\bar{1}1)$ scharf begrenzt erscheinen, sowie im Innern die für dieses Mineral bezeichnenden und besonders in jüngeren Gesteinen so häufigen schwarzen, stabförmigen Interpositionen einschliessen. Der Sodalith ist in ziemlich grossen, gerundeten, sechsseitigen Körnern durch das ganze Gestein gleichmässig vertheilt. Kleinere Individuen desselben zeigen in scharfer Begrenzung das Rhombendodekaeder und sind schwach bläulich gefärbt. Bis auf kleine, mitunter zonar angeordnete Augitkörnchen fehlen Einschlüsse vollkommen. Da ferner das Gesteinspulver nach dem Behandeln mit Salpetersäure eine recht kräftige Chlorreaction gab, — und zwar stärker, als sie durch den Apatit allein bedingt sein dürfte — so liegt wohl zweifellos Sodalith vor. Ueberdies ist derselbe als ein sehr häufiger charakteristisch-accessorischer Gemengtheil bereits in vielen Gesteinen der Phleggräischen Felder nachgewiesen worden. Schliesslich bliebe noch das oben erwähnte, unsicher bestimmbare, aber als Hornblende angesehene Mineral

zu besprechen. Dasselbe tritt in braunen, unregelmässig begrenzten, deutlich pleochroitischen Blättchen auf. Die Auslöschungsschiefe ist bedeutend, zwischen 35° und 38° , die Spaltbarkeit in der Regel sehr undeutlich; doch konnte an einzelnen Individuen mit sechsseitiger Umgrenzung, gleich basischen Schnitten der Hornblende, auch eine Andeutung der prismatischen Spaltbarkeit wahrgenommen werden.

Die Grundmasse setzt sich aus kleinen Sanidinleisten — Plagioklas konnte mit Sicherheit nicht beobachtet werden —, sowie grünen Augitkörnern und -Säulchen zusammen, zwischen denen sich gelegentlich etwas braun durchsichtiges Glas als Zwischenklemmungsmasse einschleibt. Nur um die grösseren Einsprenglinge erscheint diese Grundmasse schwach fluidal struirt; in der Regel liegen indessen die Feldspathleisten wirt durch einander.

2. Der oben erwähnte glasreiche Augittrachyt, der in grossen Blöcken im Schlackenstromen vorkommt, ist dunkel blau-grau gefärbt und zeigt im Allgemeinen ein compactes, nur an einigen Stellen etwas schlackiges Gefüge. In der dichten, dunklen Grundmasse sind etwa 5 mm grosse, stark rissige Feldspäthe zahlreich eingesprengt neben spärlichen Biotitblättchen und Augitsäulen, welche sich trotz ihrer geringen Grösse recht scharf abheben.

Im Dünnschliffe ergibt sich das Gestein seiner Hauptmasse nach als ein an Mikrolithen reiches Glas, welches sich aus bald farblosen, bald braun gefärbten Partien zusammensetzt. Durch den Wechsel dieser oft schlierenartig durch einander gekneteten Glasmassen wird eine deutliche Fluidalstructur bedingt. Das licht gefärbte Glas ist vorzugsweise angefüllt mit zahlreichen, nadelförmigen Sanidinen, die sich öfters zu mannichfaltig gestalteten Gruppen vereinigen. Gelegentlich hat auch eine grössere Leiste als Ansatzpunkt gedient, und man beobachtet dann, wie die kleineren Nadeln oder Stäbchen an dieselbe unter wechselnden Winkeln angeschossen sind. Dadurch wird die Anordnung der Feldspathnadeln eine vollkommen regellose, was wohl auf eine geringe Beweglichkeit des Magma während des Krystallisationsprocesses hinweist.

Die dunkleren Glaspertien enthalten dagegen neben spärlichen Feldspathleisten vorzugsweise winzige Körnchen, wodurch dasselbe wie fein bestäubt erscheint. Diese Körner, welche übrigens in der farblosen Grundmasse auch nicht ganz fehlen, werden erst bei starker Vergrösserung grün durchsichtig, ballen sich ferner gerne um die isolirten Feldspathleisten concretionsartig zusammen und dürften vielleicht als Augit zu deuten sein.

Die grossen Einsprenglinge sind wie im vorhergehenden Gesteine scharf begrenzte Feldspäthe (Plagioklas und Sanidin), ganz licht gefärbter Augit mit den oben geschilderten Merkmalen, sowie unveränderter, frischer Biotit. Accessorisch treten auch hier Apatit, Sodalith und opake Eisenerze hinzu.

Das Gestein besitzt makroskopisch grosse Aehnlichkeit mit dem etwas helleren Trachyte des Mte. Montagnone auf Ischia, der von C. W. C. FUCHS zwar nicht specieller beschrieben ist, aber wohl zu seinen sogen. „Dichten Trachyten“ gehören dürfte. Auch u. d. M. tritt diese Verwandtschaft hervor, nämlich einerseits in dem Erscheinen von grossen Feldspath- und Augit-Einsprenglingen, andererseits in dem Vorkommen einer braunen, von zahlreichen Feldspathnadeln und dunklen, winzigen (Augit?) Körnchen erfüllten braunen Glasmasse, wenngleich letztere etwas spärlicher und ohne Schlieren auftritt.

3. Der mit dem eben beschriebenen glasreichen Augittrachyt der Fossa Lupara geologisch eng verbundene Augit-Trachyt-Obsidian stellt sich im auffallenden Lichte als ein dunkel grünlich braunes Glas dar mit fettartigem, stellenweise in einen eigenartigen Schimmer übergehenden Glanze und mit vereinzelt grösseren Blasenräumen. An porphyrischen Einsprenglingen treten nur stark rissige, leistenförmige Feldspäthe hervor. U. d. M. wird das Glas licht bräunlich durchsichtig und erweist sich als gänzlich erfüllt von Gasporen, die wohl den erwähnten Schimmer im reflectirten Lichte erzeugen. Während sonst in sauren Gesteinen die Poren in die Länge gestreckt zu sein pflegen, fällt hier die vorherrschend fast kugelförmige Gestalt besonders der kleineren auf, und nur die grösseren erscheinen schwach elliptisch. Stellenweise finden sich Schlieren, welche sich von der Hauptgesteinsmasse durch dichtere Schaarung von Feldspathmikrolithen auszeichnen, die in der übrigen Glasmasse weit spärlicher auftreten. Ausserdem kommen in den Schlieren streifenweise oder flockig zusammengehäuft wieder winzige Körner und Fasern vor, welche jene dunklere Färbung bedingen. Die grossen Einsprenglinge gehören denselben Mineralien an, wie in den beiden schon beschriebenen Gesteinen; doch fehlt der Sodalith, während gleichzeitig auch der Sanidin gegenüber dem Plagioklas zurücktritt.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass dieser Obsidian, der Weissgluht ausgesetzt, rasch und vollständig unter bedeutender Volumzunahme in Bimsstein übergeht. Es ist dieselbe Erscheinung, die ABICH und Andere von den Glasmassen des Foce del Fusaro beschrieben haben, welche aber ziemlich allen Trachytgläsern der Phlegräischen Felder zuzukommen scheint, da ausser den Obsidianen dieser beiden Fundorte auch solche von den

Astroni, Cigliano und vom Mte. Rotaro auf Ischia durch einfaches Glühen in Bimsstein umgewandelt werden konnten. Da bei diesem Vorgange nur ein sehr geringer Substanzverlust (ca. 0,3 pCt.) eintritt, so sind es wohl die zahlreichen Gasporen, deren Gasinhalt bei so hoher Temperatur durch seine Ausdehnung und sein Entweichen das Aufgehen der Gesteinsmasse verursacht.

4. Andere Blöcke des Trachyt-Obsidians zeichnen sich makroskopisch durch grössere Zahl von Einsprenglingen — neben Feldspath auch Blätter von tomback-braunem Glimmer — und u. d. M. durch Reichthum an den schon erwähnten braunen Entglasungsproducten aus, welche auch hier sich vorzugsweise an die Feldspatlmikrolithe anlegen.

5. Auf das allereingste schliesst sich den unter 3. und 4. beschriebenen Gesteinen ein weiteres, oben als 5. Typus bezeichnetes an, welches man wohl am treffendsten als Schaumige Augit-Trachyt-Schlacke oder als Augit-Trachyt-Bimsstein bezeichnet. Dasselbe ist in der Fossa Lupara weit verbreitet, sowohl in einzelnen, z. Th. ziemlich umfangreichen Auswürflingen, als auch in der Gestalt kleiner Rapilli, sowie endlich in der Form wenig mächtiger Agglomeratbänke von nicht allzu grosser Ausdehnung. Im frischen Zustande besitzt es eine dunkel graue bis schwarze Farbe, welche gegen die äusseren Theile der Rapillilagen durch den Einfluss der Atmosphärien in eine aschgraue übergeht. Vielfach aber haben Fumarolen auf dasselbe eingewirkt und dann in Folge der fast vollständigen, zur Kaolinisirung unter Ausscheidung von Eisenhydroxyden führenden Zersetzung eine schmutzig gelblich oder bräunlich graue Färbung hervorgerufen. Welcher Natur diese Fumarolen gewesen sind, ob Salzsäure oder schwefelhaltige Gase, lässt sich wohl kaum noch nachweisen. Aus dem Habitus der Umwandlungsproducte aber, welcher der gleiche ist, wie an dem bekannten Trachyte der Solfatara bei Pozzuoli, könnte man auf die Einwirkung von gasförmigen Schwefelverbindungen schliessen. Bei einer Behandlung des zersetzten Gesteins mit warmer Salzsäure lieferte denn auch die Lösung nach Zusatz von Chlorbarium einen erheblichen Niederschlag, während sich in dem frischen Materiale kaum Spuren von Schwefelsäure nachweisen liessen. Dies Resultat war insofern schon von vorn herein wahrscheinlich, als ja auch heute noch fast alle Fumarolen in den Phlegräischen Feldern und auf Ischia Schwefelwasserstoff oder schweflige Säure in grossen Massen aushauchen und die zahlreichen Thermalwasser dieses Gebietes vorzugsweise schwefel- und schweflige Salze aufgelöst enthalten. —

a. Das frische schaumige Gestein besteht aus einer dunklen Glasmasse, in der vereinzelte grössere Feldspäthe und Biotitblättchen eingebettet sind. Es wird selbst im dünnen Schlicke nur recht ungenügend durchsichtig; jedoch erkennt man ein bräunliches Glas mit nicht allzu reichlichen, runden Gasporen, zahlreichen, farblosen, winzigen Feldspathleisten, trüben Entglasungsproducten und einzelnen grösseren Feldspäthen und Augiten. Bald scheint das Glas vorzuherrschen, bald die Entglasungsproducte.

b. Die etwas gebleichte, asch-grau gefärbte Varietät liefert bessere Präparate, und hier erweist sich die Hauptgesteinsmasse als ausserordentlich reich an Feldspathmikrolithen, zwischen denen ein Glas mit unbestimmbaren, braunen Körnern liegt.

c. In dem ganz zersetzten Gesteine ist zunächst das Glas mit seinen dunklen Körnchen in eine trübe, wenig durchscheinende Masse (Kaolin?) umgewandelt. Die Feldspathmikrolithe sind nur zum Theil erhalten und die grösseren Krystalle bald ganz, bald theilweise, in letzterem Falle aber nur randlich verändert, während der Kern frisch geblieben ist. Durch ihre hell gelbe Farbe heben sich auch die ganz zersetzten Individuen von der grauen Grundmasse ab. Auffallend frisch erscheinen in dem fast ganz veränderten Gesteine vereinzelt auftretende Biotite, so dass man an losgelösten Blättchen sogar noch erkennen konnte, dass ein Magnesiaglimmer mit verhältnissmässig grossem Axenwinkel vorliegt.

Die Verbreitung der wichtigsten, oben petrographisch genauer geschilderten Gesteinstypen im Bereiche der Fossa Lupara ist auf der beigegebenen Kartenskizze dargestellt. Wenngleich die Vertheilung der einzelnen Trachytvarietäten schon aus derselben ersehen werden kann, so mag doch das Wichtigste noch kurz hervorgehoben werden.

Der Biotit führende Augit-Trachyt (Typ. I) erscheint nur an einem Punkte, nämlich als Gang in der Südwand des Centralkraters und ist durch einen vollen rothen Strich bezeichnet. Weiter verbreitet und zwar vor Allem am NW-Abhänge des inneren Kegels findet sich der glasreiche Augit-Trachyt (Typ. II.) theils in losen oder zusammengebackenen Blöcken zu Tage tretend. Der grösste Theil der Oberfläche in der Fossa Lupara ist indessen von Bomben oder Rapillmassen (Typ. III. u. IV.) eingenommen, welche sich von den nördlichen Ausläufern des Cigliano bis zum Mte. Viticella, von dem Hofe S. Martino bis zum Nord- und West-Abfall der Astroni erstrecken und als Trachyt-Obsidiane charakterisirt werden müssen. Die zusammen-

hängenden Agglomeratbänke von schaumigem Trachytbimsstein (Typ. V) endlich waren am NO-Eingange des äusseren Ringes bei Le Casette an mehreren Punkten, am Centralkrater, bei der Grotta di Pollicino, sowie bei dem Gehöft S. Martino erschlossen. An letzterem Punkte sind sie mehrfach der Einwirkung von Fumarolen ausgesetzt gewesen und haben dabei die geschilderten Umwandlungen erlitten.

Schliesslich ist auf der Karte noch die von lockerem, grauem Bimssteintuffe bedeckte Schlackenlage der Montagna Spaccata eingetragen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr ECK an Herrn C. A. TENNE.

Ueber Augit führende Diorite im Schwarzwalde.

Stuttgart, den 8. März 1888.

Auf meiner im Jahre 1885 erschienenen geognostischen Karte der weiteren Umgebungen der Renschbäder wurden zwei Dioritvorkommnisse aufgetragen, von welchen dasjenige beim Gehöft Buseck südsüdwestlich von Oberkirch bisher unbekannt war, das andere im Thale oberhalb Riedle östlich von Offenburg von Herrn PLATZ 1867 (Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, Heft 25, p. 11) als Labradorporphyr, 1883 (Geologische Skizze des Grossherzogthums Baden, p. 12) als Diorit aufgeführt wurde.

Der Diorit von Buseck ist nicht anstehend, sondern nur in zahlreichen, ziemlich ansehnlichen Blöcken auf der Anhöhe 380 m zu beobachten, an deren Südwest-Abhänge das genannte Gehöft sich befindet. Das Verbreitungsgebiet der Blöcke ist nur ein kleines, einzelne derselben sind in das nach West hinabziehende Diebersbachthal hinuntergeführt worden. Ob das Gestein als eine Ausscheidung innerhalb des ringsum anstehenden Granitits zu betrachten ist oder eine denselben durchsetzende jüngere Eruptivmasse darstellt, ist nicht sicher zu ermitteln. Das schwarze, schwer zersprengbare, mittel- bis grobkörnige Gestein lässt makroskopisch als Gemengtheile licht grünlichen, grünlich oder graulich weissen Plagioklas in meist leistenförmigen Krystallen, rabenschwarzen Amphibol oder Augit und braunen Biotit erkennen, denen sich etwas Quarz, Magneteisen, Eisenkies in kleinen Würfelchen, Kupferkies und Magnetkies in kleinen eingesprengten Partien zugesellen. In Dünnschliffen erweist sich dasselbe unter dem Mikroskop als holokrystallin. Die Plagioklase sind zum Theil ausser nach dem Albitgesetz gleichzeitig nach dem

Periklingesetz verzwillingt, derart, dass die nach dem letzteren Gesetz eingeschalteten Lamellen entweder durch alle Individuen eines Viellingskrystalls nach dem Albitgesetz oder nur durch einen Theil oder nur durch einzelne derselben hindurchsetzen; sie enthalten Einschlüsse von Magneteisen, Biotit und Augit und sind zuweilen im Inneren in ein Haufwerk feiner irisirender Blättchen (Muscovit) umgewandelt. Die licht grün durchscheinende, nicht stark pleochroitische Hornblende erscheint theils in einfachen Krystallen, welche in der Prismenzone die Hauptsäule und die Längsfläche, zum Theil auch die Querfläche aufweisen und deutliche Spaltrisse parallel der Fläche der Hauptsäule zeigen, theils in Zwillings- oder Viellingskrystallen nach der Querfläche und schliessen bisweilen Biotit und Magneteisen ein. Ausserdem sind licht grün durchscheinende, nicht pleochroitische Krystalle von Augit (Diallag) vorhanden mit Hauptsäule, Längs- und Querfläche in der Prismenzone, welche deutliche Spaltrisse nach der Hauptsäule und der Querfläche, minder deutliche nach der Längsfläche zeigen und bisweilen Plagioklas, Biotit, Magneteisen und in dendritisch verzweigten Partien Eisenhydroxyd einschliessen. Andere Krystalle mit Augitform zeigen die Spaltbarkeit nach der Hornblendesäule oder zum Theil diejenige des Augits, zum Theil diejenige der Hornblende, sind also ganz oder zum Theil in Uralit umgewandelt. Die bräunlich durchscheinenden Tafeln des Biotits sind stark pleochroitisch (hell gelblich und dunkel braun) und führen Einschlüsse von Magneteisen und Augit. Magneteisen ist zum Theil in oktaëdrischen Krystallen vorhanden und bisweilen von einem gelb-braunen Hofe von Eisenhydroxyd umgeben. Auf Titanmagneteisen oder Ilmenit dürften opake Partikeln mit gleichcontourirtem Rande grau durchscheinender Substanz („Leukoxen“) zu beziehen sein. Untergeordnet ist Orthoklas, Quarz, vereinzelt Zirkon, farblos und zum Theil in Hornblende eingewachsen, zugegen. Klufflächen des Gesteins zeigen Ueberzüge von Eisenhydroxyd.

Der Diorit oberhalb Riedle wurde etwa bis 1870 am südlichen Gehänge des Riedler Thales unterhalb des Wünschbachs (am Nordabhänge der Anhöhe 527,7 m zwischen Fussberg und Fritscheneck) behufs Gewinnung von Pflastersteinen gebrochen. Die Bruchstelle ist gegenwärtig verwachsen, sodass sich das Verhalten zum benachbarten Granit auch hier nicht beobachten lässt; wahrscheinlich bildet das Gestein eine selbstständige Eruptivmasse innerhalb desselben. Es ist feinkörnig, grünlich schwarz und lässt makroskopisch viele leistenförmige oder breitere Krystalle von weisslichem oder grauem, zwillings-gestreiftem Plagioklas, Hornblende bezw. Augit und Magneteisen erkennen, in deren Gemenge einzelne grössere Plagioklase ausgeschieden sind. Im

Dünnschliff erweist sich das Gestein unter dem Mikroskop als holokrystallin. Die Plagioklase euthalten in einzelnen der nach dem Albitgesetz verzwilligten Lamellen auch solche nach dem Periklingesetz eingeschaltet, führen Einschlüsse von Hornblende und sind im Innern zum Theil verwittert. Hornblende erscheint in einfachen oder Zwillingskrystallen mit nicht sehr deutlich hervortretender Spaltbarkeit parallel der Hauptsäule, ist grünlich durchscheinend, pleochroitisch (in Querschnitten licht grünlich und bräunlich grün) und führt Einschlüsse von Magneteisen. Daneben ist Augit vorhanden in Krystallen mit dem charakteristischen achtseitigen Querschnitt, ohne deutliche Spaltbarkeit, grünlich durchscheinend, nicht pleochroitisch, mit Einschlüssen von Magneteisen, bisweilen von Biotit umgeben. Einzelne Krystalle mit Augitform lassen im Querschnitt fein und nicht sehr hervortretend die Spaltbarkeit der Hornblende erkennen, erscheinen im Längsschnitt faserig, zeigen Pleochroismus und sind daher als Uralit zu deuten. Nicht sehr reichlich ist Biotit vorhanden, braun durchscheinend, stark pleochroitisch, mit Interpositionen von rothen Eisenglanzblättchen oder Eisenhydroxyd und Umrandungen von Eisenerzen, welche sich auf den Spaltflächen in das Innere der Krystalle hereinziehen. Magneteisen ist ziemlich reichlich zugegen, zum Theil in geradlinigen und parallelen Krystallreihungen. Ferner ist etwas Titanit, Orthoklas und Quarz vorhanden. Feine nadelförmige Krystalle im Plagioklas dürften Apatit sein. Zirkon wurde nicht beobachtet. Klüfte des Gesteins sind mit einem Ueberzuge von Eisenhydroxyd bedeckt oder serpentinisirt.

Beide Gesteine dürften hiernach den Augit führenden Dioriten anzureihen sein.

2. Herr GUSTAV KLEMM an Herrn C. A. TENNE.

Ueber den Pyroxensyenit von Gröba bei Riesa in Sachsen und die in demselben vorkommenden Mineralien.

Leipzig, den 19. April 1888.

Bei Gröba, etwa 1,5 km nördlich von Riesa an der Leipzig-Dresdener Eisenbahn ist neuerdings durch Steinbrüche und Bahnanlagen ein Eruptivgestein aufgeschlossen worden, welches wegen seiner eigenthümlichen Zusammensetzung und wechselvollen Ausbildungsweise, wegen seiner ausserordentlichen Frische und des

Vorkommens mehrerer auf Klüften in ihm ausgeschiedener Zeolithen einen Besuch jener Localität reichlich lohnt und in Folge seiner Seltenheit das Interesse der Petrographen in hohem Maasse verdient. Auf der NAUMANN'schen geologischen Uebersichtskarte von Sachsen findet es sich als Granit verzeichnet; später wurde es von POHLIG¹⁾ als Hornblendegneiss beschrieben. Bei der Aufnahme und Bearbeitung der Section Riesa - Strehla der geologischen Specialkarte von Sachsen durch den Verfasser ward es als Pyroxensyenit erkannt. Indem auf die ausführliche Gesteinsbeschreibung in den gegenwärtig in Vorbereitung zur Publication begriffenen Erläuterungen zu jener Section verwiesen wird, mögen hier einige kurze Bemerkungen über das schöne und eigenartige Gestein verstattet sein, um die Aufmerksamkeit der Geologen auf das bis jetzt fast ganz unbeachtete, in Deutschland einzig dastehende Vorkommen hinzulenken.

Der Pyroxensyenit von Gröba bildet mehrere flach buckelförmige Erhebungen in den dort weit ausgebreiteten Gebieten des Schwemmlandes und wird selbst noch von einer dünnen Hülle von Diluvium und Alluvium überzogen. Am Elbufer setzt er den Kutschenstein zusammen, ist jedoch hier ziemlich stark verwittert. Einen umfangreichen Aufschluss, in welchem das Gestein in voller Frische blossgelegt ist, hat ein grosser Steinbruch am Nordende von Gröba (bei Sign. 99,6 der Karte) eröffnet, welcher zur Gewinnung von Baumaterial für die Mauer des in der Nähe befindlichen Hafens in einer flachen, aus dem umgebenden Thalsande fast gar nicht hervorragenden Kuppe neuerdings angelegt wurde. Ebendasselbst befinden sich mehrere kleinere Schürfe, in denen die Zersetzungserscheinungen des Gesteins sehr deutlich zu beobachten sind.

Der Pyroxensyenit von Gröba besteht in seiner Hauptmasse aus einem mittel- bis grobkörnigen Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Augit, Biotit, Quarz und Hypersthen, bietet also, abgesehen von der ganz untergeordneten Beimischung von Quarz und Hypersthen eine Wiederholung des bekannten Monzonites dar. Aus dieser körnigen Grundmasse treten bis 2 cm grosse Orthoklase in Carlsbader Zwillingen porphyrisch hervor, während der Feldspath-Gemengtheil der Grundmasse hauptsächlich, bis fast ausschliesslich von Plagioklas gebildet wird. Indem nun die porphyrischen Orthoklase local zurücktreten, entstehen diabasartige Gesteinsglieder, welche offenbar Analoga zu dem Monzoni-Diabas darstellen. Augit und Biotit finden sich im Allgemeinen in ungefähr gleichen Mengen vor. Quarz ist zwar in

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1877, pag. 550.

jedem Schlicke nachzuweisen, spielt aber eine durchaus untergeordnete Rolle. Als Uebergemengtheile sind zu erwähnen: Apatit — dieser stellenweise sehr reichlich ausgeschieden — Pyrit, Magnetit, Zirkon und Rutil, selten Titanit. Die Färbung des Gesteins ist im Allgemeinen eine dunkel grau-grüne. Jedoch entstehen durch Anreicherung oder Zurücktreten der Pyroxene und des Biotites und durch Schwankungen in der Korngrösse der Gemengtheile zahlreiche dunklere oder hellere Abänderungen des Gesteines. Sehr häufig sind in der mittel- bis grobkörnigen pyroxenreichen Gesteinsmasse schwarze, unregelmässig flammige oder streifenförmige, bisweilen mehrere Meter lange und bis zu einem halben Meter dicke Schlieren ausgeschieden, die eine feinkörnige bis dichte Beschaffenheit besitzen und zum Theil ganz allmählich in die normale Gesteinsmodification übergehen. In diesen Schlieren und in ihrer unmittelbaren Umgebung wird der Augit fast ganz durch Hornblende verdrängt. Zugleich beginnt Titanit sich reichlich einzustellen.

Schon von Weitem fallen dem Beschauer in der dunklen Syenitmasse helle pegmatitische Gänge auf, welche dieselbe in beträchtlicher Anzahl nach allen Richtungen durchschwärmen. Sie erreichen bisweilen eine Mächtigkeit von mehreren Decimetern und erscheinen bei oberflächlicher Betrachtung scharf gegen den Syenit abgesetzt. Jedoch erkennt man bald, dass oft aus dem letzteren Feldspäthe oder Biotitblätter in die Gangmasse hineinragen, und unter dem Mikroskop ist eine Grenzlinie zwischen beiden überhaupt nicht mehr zu finden. Die Gänge bestehen aus einem meist sehr grobkörnigen Gemenge von Feldspath, Quarz und Biotit besitzen oft einen deutlich bilateral-symmetrischen Aufbau, selten drusige Structur. Accessorisch treten in ihnen auf: Kupferkies, Schwefelkies, Zirkon, Titanit und Orthit, letzterer in bohnenförmigen Körnern, um welche herum sich Andeutungen von strahliger Anordnung der Gangminerale bemerkbar machen.

Der Pyroxensyenit zeigt deutliche Neigung zu plattiger Absonderung, die namentlich bei der Verwitterung hervortritt; durch zahlreiche, ihm nach den verschiedensten Richtungen hin durchsetzende Klüfte wird er in würfelige oder unregelmässig polyedrische Blöcke zertheilt.

Auf einigen jener Klüfte, in deren Umgebung das Gestein stark angegriffen erscheint — besonders die Feldspäthe sind cavernös und mürbe geworden — haben sich Mineralneubildungen vollzogen. Namentlich hervorzuheben ist unter diesen Desmin, der meist auf Kalkspath aufsitzend, vollständige, bis 1 Centimeter starke Platten von strahligem Gefüge, oder,

wenn die Spalte nicht ganz ausgefüllt ward, drusige Auskleidungen derselben bildet; die in den Hohlraum hineinragenden Einzelkrystalle lassen die gewöhnlichen Krystallformen erkennen. Oft finden sich auf ihnen kleine Warzen von radialfaserigem, schmutzig gelbem Aragonit. Seltener als Desmin trifft man Prehmit in licht grünlichen, warzigen Krusten, noch spärlicher Stilbit, der sich mit weissem oder gelblichem, grossstrahligem Aragonit zu vergesellschaften liebt. Kleinere Trümer bestanden aus Quarz, Kalkspath und Desmin oder aus Chalcedon. Sehr häufig findet sich als Ueberzug von Klufflächen Chlorit.

Aus dem Verwitterungsgrus, der oft noch sehr frische Orthoklasfragmente, gebleichte Biotitblättchen und Quarz enthält, lassen sich mit leichter Mühe winzige, scharf ausgebildete Zirkonkryställchen in grosser Menge isoliren.

3. Herr v. GÜMBEL an Herrn W. DAMES.

Ueber die Natur und Entstehungsweise der Stylolithen.

München, den 29. Mai 1888.

In meiner brieflichen Mittheilung über die Natur und Entstehungsweise der Stylolithen (diese Zeitschrift, 1882, Bd. 34, p. 643) habe ich in Zweifel gezogen, ob in horizontaler Richtung ausgestreckte Stylolithen überhaupt vorkommen. Eine kürzlich am Jurakalk bei Burglengenfeld gemachte Beobachtung lässt diesen Zweifel als unbegründet erscheinen, indem ich dort noch im unverrückten Felsen anstehende, zahlreiche, horizontal liegende Stylolithen neben senkrechten und nach verschiedenen Richtungen verlaufenden an verschiedenen Stellen aufgefunden habe.

Dieses Vorkommen horizontaler Stylolithen ändert jedoch nichts an der Vorstellung von ihrer Bildungsweise, bei welcher die horizontale Lage nur durch gewisse, unschwer zu erkennende örtliche Umstände bedingt erscheint.

Was zunächst die Beschaffenheit dieser horizontalen Stylolithen anbelangt, so ist zu bemerken, dass diese genau mit jener der vertical gestellten übereinstimmt. Wie bei letzteren bemerken wir auch an den horizontalen Zapfen seitlich und an den Enden denselben Ueberzug von Mergel, dieselbe scharfe Streifung und Canelirung, sowie das gleiche plötzliche Absetzen der säulenförmigen Absonderungen, sodass an eine andere Entstehungs-

ursache dieser horizontalen Stylolithe, als wie jene der verticalen nicht zu denken ist, nur dass die Bewegungsrichtung eine andere ist.

Halten wir an der Vorstellung fest, dass die Stylolithe überhaupt durch den Druck des auflagernden Gesteinsmaterials auf eine krustenartig mehr verfestigte Mergelschicht, welche eine tiefere Gesteinslage bedeckte, entstanden sind, wobei diese Mergelrinde durch das auflastende Gewicht zerdrückt und zerstückelt wurde und die einzelnen kleinen Mergelstücke nun in die noch halbweiche Kalkunterlage einsanken, zugleich auch das Gesteinsmaterial der über dem Mergel ursprünglich vorhandenen höheren Schicht in den von den einsinkenden Mergelschollen erzeugten Raum nachdrängt, so ist erklärlich, dass da, wo durch Spalten dem Niedersinken der Mergelstücke ein geringerer Widerstand in seitlicher Richtung entgegengestellt war als gegen abwärts, das Mergelstück seitlich und oft geradezu horizontal in der Richtung des geringsten Widerstandes abgelenkt wurde und eine horizontale Bewegung annehmen konnte, um auf solche Weise horizontal gestreckten Stylolithen den Weg vorzuzeichnen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Januar 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Bei der Neuwahl des Vorstandes ward an Stelle des aus Berlin nach Königsberg berufenen Herrn BRANCO als Schriftführer Herr KOKEN ernannt. Die übrigen Vorstandsmitglieder wurden wiedergewählt.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr BEYRICH, als Vorsitzender.

Herr RAMMELSBURG, }
Herr HAUCHECORNE, } als stellvertretende Vorsitzende.

Herr DAMES, }
Herr TENNE, }
Herr WEISS, } als Schriftführer.
Herr KOKEN, }

Herr EBERT, als Archivar.

Herr LASARD, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr cand. H. DUBBERS in Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren v. KÖNEN, MÜLLER
und GREIM.

Der Vorsitzende machte Mittheilung von einer Zuschrift des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten über die bislang bekannten Vorkommen von Doppelspath und die in nächster Zeit bei der Ausbeutung des Isländer-Vorkommens zu erwartenden Resultate. Die Zuschrift ist dem Protokoll der Sitzung als Anhang beigefügt.

Herr H. POTONÉ demonstirte unter Vorlegung von Objecten den unter dem Namen *Tylodendron* E. WEISS bekannten Pflanzenrest aus der oberen Steinkohlenformation und dem Rothliegenden. Er wies nach, dass man es in den stammähnlichen, eigenthümlichen Resten von *Tylodendron* nicht — wie bisher angenommen — mit wirklichen Stämmen, sondern mit Markkörpern höchst wahrscheinlich einer Araucariee (nicht Taxoidee oder Cordaitacee) zu thun habe. Die Felder der Oberfläche der in Rede stehenden Fossilien sind keine Blattpolster, sondern kommen durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren zu Stande. Die periodischen Anschwellungen von *Tylodendron* entsprechen denen des Markes lebender Araucarien (namentlich auffallend bei *Araucaria imbricata* Ruiz et PAVON) an den Stellen, wo die Zweigquirle abgehen. An verkieselten Stücken konnte Vortragender auch die anatomische Structur ermitteln und sowohl das Markparenchym als auch an einem Exemplar mit anhaftendem Holzrest diesen als zu *Araucarioxylon* KRAUS gehörig erkennen.

Eine ausführliche Abhandlung mit Abbildungen wird voraussichtlich in dem Jahrbuch der königl. preuss. geologischen Landesanstalt erscheinen.

Herr G. BERENDT legte Schichtenproben, sowie eine Probe der Soolquelle aus dem Tiefbohrloche des Admiralsgartenbades in Berlin vor und berichtete darüber. (Siehe die betreffende Abhandlung in diesem Hefte.)

Herr LASARD machte Mittheilungen über Veränderungen des Meeresbodens der Nordsee, welche durch Kabelreparaturarbeiten, die der Vortragende im Juni vorigen Jahres ausführen liess, beobachtet wurden. Die Arbeiten wurden an zwei Punkten, 3° 31' 40" östl. Länge und 52° 52' nördl. Breite, sowie 3° 39' 18" östl. Länge und 52° 54' 50" nördl. Breite ausgeführt, wobei das Kabel, welches erst im Jahre 1871 auf ebener Fläche gelegt war, von 5 bis 11 Meter hohen Sandrillen vollständig bedeckt gefunden ward. Im Jahre 1871 waren derartige Sandrillen weiter nördlich beobachtet worden, dieselben waren demnach seit jener Zeit nach Süden weiter vorgedrungen und hatten diese bedeutende Höhe erreicht.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	TENNE.

Anhang.

Berlin, den 23. December 1887.

Nachdem die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik in einer Eingabe an das Reichskanzler-Amt die Befürchtung ausgesprochen hatte, dass das Vorkommen von Doppelspath auf Island seiner baldigen Erschöpfung entgegengehe, sind durch die Direction der Geologischen Landesanstalt hierselbst, sowie auf Veranlassung des Herrn Ministers der auswärtigen Angelegenheiten durch den Kaiserlichen Gesandten in Kopenhagen und den Kaiserlichen Geschäftsträger in Washington, bezw. durch Vermittelung des Geological Survey Erhebungen über die gegenwärtige Lage und die Aussichten des Isländischen Doppelspath-Bergbaus einerseits und über etwaige anderweitige Fundstellen dieses Minerals andererseits angestellt worden.

Da das Ergebniss dieser Ermittlungen auch von wissenschaftlichem Interesse sein dürfte, so übersende ich der Redaction in Anschluss eine Zusammenstellung der mir auf diese Weise zugegangenen Mittheilungen zur gefälligen Kenntnissnahme und mit der Anheimgabe, dieselben in der Zeitschrift zu veröffentlichen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

Im Auftrage: Huyssen.

Die einzige Bezugsquelle von Isländischem Doppelspath bildete bisher die an der Ostküste der Insel Island gelegene Grube Helgustadafjall am Eskefjord, welche seit 1879 zum Eigenthum der Landeskasse Islands gehört. Dieselbe ist zweimal auf öffentliche Kosten ausgebeutet worden, und zwar im Sommer der Jahre 1882 und 1885. Der bei weitem grösste Theil des Ertrages dieser Ausbeutung ist verkauft worden; der Rest befindet sich in der Obhut des Vorstehers des Laboratoriums, STRUER in Kopenhagen (Skindergade 38), welcher den Doppelspath für Rechnung des Ministeriums für Island vertreibt.

Bei dem letztmaligen Betrieb der Grube handelte es sich vornehmlich darum, spätere umfangreichere Gewinnungsarbeiten vorzubereiten. Nach Ansicht des Königl. Dänischen Ministeriums kann die Grube keineswegs als erschöpft angesehen werden. Doch ist von einer Ausbeutung in allernächster Zeit deswegen abgesehen, weil gegenwärtig die Einführung eines vortheilhafteren Betriebsverfahrens in Erwägung gezogen wird.

Nach einem von dem Geologen HELLAND im Norwegischen Archiv für Mathematik und Naturwissenschaft (Bd. IX) veröffentlichten Aufsätze kommt der Doppelspath bei Helgustadir in einem netzförmig verzweigten Gange von gewöhnlichem Kalkspath

eingesprengt in sehr unregelmässiger Vertheilung vor. In den letzten 200 Jahren (bis 1879) hat ein regelrechter Abbau überhaupt nicht stattgefunden; es wurde nur hin und wieder ohne bestimmten Plan auf's Gerathewohl nach Doppelspath geschürft. Nachdem aber die Grube in den Besitz der Dänischen Regierung übergegangen ist, dürfte für eine planmässige und wirthschaftliche Ausbeutung des noch vorhandenen Spathes gesorgt sein.

Nach PETERMANN's geographischen Mittheilungen (1886, Heft XI, p. 349) hat übrigens der Geologe TH. THORODDSEN auch im nordwestlichen Theil von Island, bei Djupidalr am Breitifjord einen neuen Fundort von Doppelspath entdeckt, welcher ebenso beschaffen sein soll wie derjenige von Helgustadir an der Ostküste. (Der Breitifjord liegt fast genau in gleicher Breite westlich dem Reitharfjord gegenüber.) Ueber die Ergiebigkeit dieser Fundstätte ist indessen bisher noch nichts bekannt geworden. Jedenfalls aber dürfte die Befürchtung, dass das Isländische Vorkommen von Doppelspath binnen Kurzem seiner völligen Erschöpfung entgegengehe, in den vorstehenden Nachrichten keine Bestätigung finden.

Wie aus mineralogischen Werken und Sammlungen zu ersehen ist, hat sich Doppelspath an anderen Orten nur als Seltenheit und immer nur vereinzelt in klaren durchsichtigen Krystallen gefunden, so z. B. in Deutschland namentlich zu Auerbach an der Bergstrasse und zu St. Andreasberg im Harz, in England zu Matlock (Derbyshire), in Norwegen zu Kongsberg, in Spanien zu Cestona (Provinz Guipuscoa). Grössere, wenn auch nicht ganz farblose und nur theilweise durchsichtige Kalkspathbruchstücke sind aus Amerika bekannt geworden. Nach den durch Vermittelung des Geological Survey eingezogenen Erkundigungen findet sich dort das einzige überhaupt nennenswerthe Vorkommen von Doppelspath in Rossie (New-York). Auch hier tritt der Doppelspath nach den Angaben des Director POWELL vom Geological Survey in Washington zerstreut in dichtem Massenkalk auf. Durchsichtige Rhomboëder von geringem Umfange sind sehr häufig, aber selten gross genug, um für optische Zwecke verwendbar zu sein. Die Gewinnungskosten sind nicht zu decken, wenn nicht gerade ausnahmsweise ein reicheres Nest von klarem Spath angetroffen wird. Die Ausbeutung der Lagerstätte ist schon seit Jahren eingestellt, und die Grube nicht mehr zugänglich. Wie die Mineralhändler NIMS und STADTMÜLLER in New Haven, Conn., bestätigen, sind grössere Bruchstücke von Doppelspath an dieser Fundstelle überhaupt noch nicht entdeckt worden. Als mineralogische Seltenheiten sollen ferner Doppelspath-Krystalle an folgenden Orten gefunden sein:

Aus St. Lawrence County (New York) sind dem Professor JOHN SMOCK in New York Nachrichten über Spathvorkommnisse zugegangen, welche derselbe indessen für zweifelhaft hält, zumal da er selbst Beweisstücke nicht gesehen hat. Dagegen werden Darwin (Juy County) und Santa Clara County in den Jahresberichten des Staats-Mineralogen für Californien (HANKS zu San Francisco) [Sacramento, IV, 1884, p. 114 und VI, 1886, p. 96] als bekannte Fundstellen bezeichnet. Auch aus Lampasas County (Texas) sind dem Geological Survey kürzlich einzelne Stücke zugegangen; weitere Nachforschungen in dieser Gegend werden für aussichtsvoll gehalten. •Endlich bleibt zu erwähnen, dass deutsche Sammlungen auch Belegstücke enthalten, welche angeblich aus Mineral Point in Wisconsin und Perth in Unter-Canada stammen sollen. Eine Bestätigung dieser Angaben konnte indessen bisher nicht erlangt werden. Insbesondere ist ein Vorkommen in Mineral Point dem Professor JOHN SMOCK völlig unbekannt, wogegen der Mineralhändler STADTMÜLLER kleine Doppelspathstücke aus Wisconsin gesehen haben will, ohne Näheres über die Fundstelle zu wissen.

Die vorliegenden Nachrichten geben allerdings wenig Hoffnung, dass ausserhalb der Insel Island bedeutendere Vorräthe von Doppelspath gefunden werden. Doch ist anscheinend der vorliegenden Frage bisher noch keine besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Erst in Folge gegebener Anregung dürften namentlich in Amerika von Seiten des Geological Survey darauf bezügliche Untersuchungen angestellt werden.

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Februar 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Januar - Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende machte Mittheilung von einem Geschenk, welches der Gesellschaft von Seiten der Kaiserl. russischen Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg zugegangen ist, bestehend in einer auf Herrn VON KOKSCHAROW geschlagenen Medaille, und sprach hierfür den Dank der Gesellschaft aus.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. G. WIGAND, Lehrer an der höheren Bürgerschule
in Rostock,
vorgeschlagen durch die Herren GEINITZ, DAMES
und TENNE.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft
eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr A. SCHENCK gab ein allgemeines Bild der geolo-
gischen Entwicklung Süd-Afrikas und besprach sodann das
Vorkommen des Goldes daselbst. Der Vortrag wird an anderer
Stelle (cfr. Augustheft von PETERMANN'S Mittheilungen) publicirt
werden.

Herr WAHNSCHAFFE legte ein Diluvialgeschiebe mit *Pentamerus borealis* EICHW. vor, welches er in dem bei Havelberg
anstehenden rothen Geschiebemergel gefunden hat. Dieser ent-
spricht dem westlich der Elbe auftretenden rothen Geschiebe-
mergel der Altmark, unter welchem, ebenso wie bei Havelberg,
ein blauer Geschiebemergel, oft deutlich von ersterem durch
geschichtete Sande und Grande geschieden, auftritt. Der Vor-
tragende ist geneigt, den rothen Geschiebemergel der Altmark
zum oberen Diluvium zu stellen, da das Vorkommen von ge-
schichteten Sanden und Thonen über demselben nach seiner An-
sicht als kein Beweis für die Zurechnung zum Unterdiluvium
angesehen werden kann. Der ost-westliche Geschiebetransport,
welcher durch das Vorkommen des *Borealis*-Kalkes angedeutet
wird, würde in diesem Falle der zweiten Vereisung ange-
hören, während allerdings vieles dafür spricht, dass auch bereits
in der Periode der ersten Vereisung zeitweise ein ost-westlicher
Geschiebetransport stattgefunden haben muss. Näheres hierüber
findet sich in meinem Aufsatz: Bemerkungen zu dem Funde
eines Geschiebes mit *Pentamerus borealis* bei Havel-
berg. (Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1887.
Berlin 1888.)

Herr PREUSSNER berichtete über ein merkwürdiges Schwefel-
vorkommen in Louisiana.

Im Jahre 1869 wurde durch die Louisiana-Petroleum- und
Kohlen-Oel-Compagnie im Staate Louisiana 228 Meilen von New
Orleans, 1 Meile von der Southern-Pacific-Eisenbahn und 8 Meilen
von Calcasieu-River, einem schiffbaren Strom, der sich in den
Golf von Mexico ergiesst, beim Bohren nach Petroleum ein

Schwefel-Lager von ungewöhnlicher Mächtigkeit entdeckt. Nach den mitgetheilten Bohrtabellen ergeben sich:

	Mächtigkeit.	Tiefe.
Gelber und blauer Thon	160 Fuss	160 Fuss
Grauer und gelber Sand	173 "	333 "
Fels	2 "	335 "
Blauer, sandiger Kalkstein	48 "	383 "
Weisser, krümliger Kalkstein	60 "	443 "
Reiner Schwefel	108 "	551 "
Schwefel führender Gyps	99 "	650 "
Reiner Schwefel	6 "	656 "
Schwefel führender Gyps	24 "	680 "
Gyps, sehr reich an Schwefel	440 "	1130 "
Schwefel führender Gyps	100 "	1230 "

Nach Auffindung dieses Schwefellagers entstand ein Streit zwischen Petroleum-Compagnie und den Grundbesitzern, welcher 1870 dahin entschieden wurde, dass den Letzteren das Eigenthum an den Schwefel zugesprochen wurde, worauf sich eine neue Gesellschaft unter dem Namen Calcasieu-Schwefel- und Gruben-Compagnie zur Gewinnung des Schwefels bildete.

Diese begann unter Leitung des Mr. GRANT, welcher durch die französische Regierung warm empfohlen worden war, 100 Fuss von dem ersten Bohrloche entfernt, ein neues Bohrloch niederzustoßen, welches folgendes Ergebniss hatte:

	Mächtigkeit.	Tiefe.
Gelber und blauer Thon	165 Fuss	165 Fuss
Grauer und gelber Sand	179 "	344 "
Fels	2 $\frac{1}{2}$ "	346 $\frac{1}{2}$ "
Weisser und blauer Kalkstein	81 $\frac{1}{2}$ "	428 "
Schwefel	112 "	540 "
Gyps	12 "	552 "

Nachdem diese Tiefe erreicht war, ging man dazu über, einen Schacht zu senken, um zu dem Schwefel-Lager zu gelangen. Der grau-gelbe Sand von 179 Fuss Mächtigkeit wurde dabei so reich mit Wasser getränkt gefunden, dass man sich entschloss, das KIND-CHANDRON-Verfahren in Anwendung zu bringen und die erforderlichen Maschinen und Vorrichtungen im Werthe von 150,000 Dollar aus Belgien zu beziehen.

Das Abteufen des Schachtes misslang, die Gesellschaft selbst fallirte, und wurde das Grubenfeld von der gegenwärtigen Besitzerin, „der Louisiana-Schwefel-Compagnie“, erworben.

Während des Jahres 1886 wurden zwei weitere Bohrlöcher durch Capt. Ino. A. GRANT und T. H. ELLIOT gemacht, welche den Schwefel in denselben Verhältnissen sehen lassen, wie sie früher gefunden waren, was sich aus folgenden Mittheilungen ergibt:

	3.		4.	
	GRANT's Bohrloch.		ELLIOT's Bohrloch.	
	Mächtigg. Fuss.	Tiefe. Fuss.	Mächtigg. Fuss.	Tiefe. Fuss.
Gelber und blauer Thon . .	33	33	85	85
Blauer Thon und feiner Sand	141	174	165	250
Feiner, grauer Sand . . .	121	295	176	421
Kies	131	426	6	427
Kalkstein	70	496	138	565
Schwefel	119	615	45	610
Gyps	6	621		

Als das Bohrloch ELLIOT's die Tiefe von 600 Fuss und 45 Fuss in Schwefel erreicht hatte, blieb der Bohrer stecken.

Die Analyse des Schwefels aus Bohrloch No. 2 ergab folgende Zusammensetzung:

Tiefe.	Schwefel.
428 Fuss	62 pCt.
441 "	70 "
459 "	80 "
466 "	83 "
486 "	90 "
496 "	80 "
506 "	75 "
512 "	80 "
516 "	75 "
526 "	70 "
540 "	68 "
542 "	25 "

Analysen aus dem Bohrloch No. 3 ergaben folgende Zusammensetzung:

Tiefe.	Schwefel.
503 Fuss	70 pCt.
533 "	60 "
549 "	81 "
552 "	91 "
604 "	98 "

Nach den Resultaten der Bohrung schätzt man den Inhalt des Hauptlagers auf ungefähr 1.500,000 tons reinen Schwefel, während das untere Lager, wo das Erz einem Durchschnittsgehalt von nur $33\frac{1}{3}$ pCt. Schwefel, ungefähr 10,000,000 tons enthält, aus denen 3,000,000 tons reiner Schwefel producirt werden könnten. Die Bohrungen ergeben, dass in dem eigentlichen Schwefellager Wasser nicht vorhanden ist. Schwefel ist 50 pCt. schwerer als weiche Kohle; man nimmt daher an, derselbe werde nicht so viel zu gewinnen kosten, obgleich er auf eine ähnliche Weise gewonnen werden soll. Für den Fall, dass Zimmerung nöthig wird, um allen Schwefel abzubauen, so kann das Holz an Ort und Stelle zu nicht hohem Preise gekauft werden.

Das Erz aus dem Grossen Lager glaubt man für ungefähr 60 Cents per ton gewinnen zu können, sodass, wenn die Mine eröffnet worden ist, die Productionskosten für rohen oder schwarzen Schwefel, im amerikanischen Markt als „tertia“ bekannt, an der Grube 1,50 Doll., in Liverpoole 7,25 Doll. sein würden.

Der meiste Schwefel des Handels stammt aus Schwefel- oder Bimsstein-Erzen von Sicilien, aus Kupfer- oder Schwefelkiesen.

Die Schwefelerze von Sicilien enthalten im Durchschnitt 15 — 20 pCt. reinen Schwefel. Bei dem Mangel an Holz gewinnt man den Schwefel dort durch Ausschmelzen mittelst brennenden Schwefels, welcher Umstand es macht, dass man 7—9 tons Schwefelerz gebraucht, um 1 ton Schwefel zu gewinnen. Augenblicklich ist Schwefel theuer und kostet tertia 17,75 Doll. per ton; im Durchschnitt aber betragen die Herstellungskosten per ton tertia-Schwefel 15 Doll.

Diese ungünstigen Verhältnisse bedingen die Abnahme der Production, welche jetzt auf 350,000 tons p. a. geschätzt wird.

Der grösste Rival des Sicilianischen Schwefels ist jetzt der Schwefelkies zur Herstellung der Schwefelsäure, und sind die grössten Minen der Welt die von Rio Tinto, Tharsis und Mason und Barry in Spanien.

Trotz der günstigen Bedingungen, unter denen diese Erze der Industrie zu Gebote gestellt werden, glaubt man sie durch den Schwefel von Louisiana mit grossem Erfolg zu bekämpfen, wenn nicht ganz verdrängen zu können.

Es sollen darum die Arbeiten des Schachtabteufens in den Schwefelminen von Louisiana mit neuer Kraft in Anspruch genommen werden und will man jetzt das Gefrier-Verfahren von POETSCH in Anwendung bringen, da man sich grossen Erfolg davon verspricht, obschon dies Verfahren in Deutschland solchen bisher wohl nicht erzielt hat.

Herr E. ZIMMERMANN sprach über quarzitischen Zechstein mit *Productus horridus* von der Höhe des Thüringer Waldes.

Die geognostischen Aufnahmen des Redners im Jahre 1886 auf Blatt Crawinkel im Thüringer Wald hatten denselben ein durch Führung von *Productus horridus* als Zechstein charakterisiertes Gestein finden lassen, welches einerseits durch ganz abnorme petrographische Beschaffenheit, andererseits durch sein Vorkommen auf der Höhe des Gebirges besondere Beachtung verdiente und Wichtigkeit besass. Ein kurzer Bericht über diesen Fund wurde schon im betr. Jahrbuch der königl. geolog. Landesanstalt gegeben. Die Untersuchungen im Jahre 1887 vervollständigten aber die Kenntniss, sodass jetzt darüber kurz folgendes zu berichten ist.

Petrographisch erweist sich das Gestein als ein carbonatfreier Quarzit von sehr grosser Härte und Krystallinität, feinstem bis feinem Korn und gelb-brauner bis braun-schwarzer Farbe; er zeigt äusserst selten Andeutung von Schichtung und ist durchaus nach Art der massigen Gesteine des thüringischen Zechsteinriffes von kleinen drusigen Hohlräumchen durchzogen, die mehr die Gestalt von Rissen und Spältchen, nie diejenige runder Blasen haben. Unter dem Mikroskop fällt zunächst die Imprägnirung mit dendritisch nach allen Richtungen vertheilten zartesten Häutchen von amorphem braunem Eisen- (? und Mangan-) Oxyd auf, welche so dicht ist, dass man in der Regel die Grundmasse gar nicht näher untersuchen kann; wo letzteres möglich ist, zeigt sie eine Zusammensetzung aus lauter unregelmässig umgrenzten, in einander an den Rändern zackig eingreifenden Quarzkörnchen. Zuweilen haben die Dendriten eine durch mehrere Quarzkörnchen ungestört hindurchgehende, regelmässig gefiederte Gestalt, die Axen der Fiederblättchen kreuzen oder treffen sich unter Winkeln, welche den Spaltwinkeln des Kalkspaths entsprechen, und legen die Erklärung nahe, dass das Gestein, an dessen primärer Entstehung in seiner heutigen Beschaffenheit man von vorn herein Zweifel zu hegen berechtigt ist, ehemals grob-krystallinischer Kalkstein war, auf dessen Körnerspaltflächen das Eisenoxyd sich dendritisch ausschied.

Bezüglich des Vorkommens ist hervorzuheben, dass sich das in Rede stehende Gestein zwar auch in geringer Menge auf Halden fand auf dem Ausgehenden des regelrecht den Nordostfuss des Gebirges umsäumenden Zechsteins, dass aber die Hauptmasse in Gestalt zahlloser, z. Th. über $\frac{1}{4}$ Kubikmeter grosser, loser Blöcke in der Umgebung einer 1840 Fuss hohen Erhebung eines der Seitenkämme des Gebirges nahe dem Chausseehaus Wegscheid,

nördlich von Oberhof zu finden ist. Die Blöcke liegen verrutscht in den Thälern, welche strahlenförmig von jener Erhebung ausgehen, und reichen aufwärts bis wenige Meter unter deren höchsten Gipfel. Nur sehr spärliche Blöcke führen Versteinerungen, aber fast in jedem Thale ist doch wenigstens einer mit *Productus horridus* gefunden, neben welchem einzelne Glieder von *Cyathocrinus* (alles in Steinkernen und Abrücken) die einzigen organischen Reste sind. — Weitere Fundorte, an denen aber die Anzahl der Blöcke stets nur sehr gering und deren Grösse unbedeutend ist, sind noch mehrfach in der näheren Umgebung von Oberhof bekannt geworden; im Schnabelbachthale daselbst (auf Blatt Suhl) liegen die von Herrn v. FRITSCH aufgefundenen und wegen ihres völligen Mangels an Versteinerungen und ihrer an grobkörnigen Eisenkiesel mit Quarzadern erinnernden Krystallinität für Gangausscheidungen gehaltenen kleinen Brocken bis hinauf zu einer Höhe von nur 200 Fuss unter dem (2300' hohen) Rennsteig und bis zu einer Entfernung von nur 1 Kilom. von diesem; sie erweisen sich durch makroskopische Uebergänge und mikroskopisch durch die eigenthümlichen Dendriten als untrennbar von den *Productus*-führenden Gesteinen. — Man ist demnach berechtigt, eine ehemalige Bedeckung des Kammes auch des mittleren Thüringer Waldes mit Zechstein anzunehmen, wie sie für den südlichen durch den Zechstein bei Steinheid in gleicher Weise wahrscheinlich ist. Es liefern die verkieselten Zechsteinblöcke bei Oberhof also den Beweis, dass zur Bildungszeit des Zechsteins der Thüringer Wald nicht als Festland über das Meer emporrage.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. März 1888.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der Februar - Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergbaubeflossener VON DEM BORNE.

vorgeschlagen durch die Herren HAUCHECORNE, BEYRICH und WEISS;

Herr SACHSE, königl. Bergrath in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren HAUCHECORNE, BEY-
RICH und WEISS;

Herr Dr. phil. GUSTAV ADOLPH MANGOLD in Erfurt,
vorgeschlagen durch die Herren HAAS, O. ZEISE und
J. LEHMANN.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor und machte Mittheilung von der seitens des Organisations-Comité's in London verschickten Einladung zum internationalen Geologen-Congress.

Herr R. SCHEIBE sprach über Turmalin in Kupfererz aus Lüderitzland. — In einigen Stücken von derbem Kupferglanz, welche im Kuisip-Thal, nahe am Einfluss des Arexananis, Lüderitzland, SW-Afrika, gesammelt worden sind, fanden sich Turmalinkrystalle eingesprengt. Der Turmalin sieht schwarz aus und tritt in kleinen, sehr dünnen Krystallen auf. Ein scharf ausgebildetes Individuum der Combination R, — 2R, ∞ R, ∞ P2 erreicht 1½ mm Dicke bei mehreren Millimetern Länge. Andere Kupfererze (Kupferkies, Kupferpecherz) aus derselben Gegend scheinen Turmalin nicht zu führen, wenigstens ist bis jetzt solcher nicht aufgefunden worden.

Herr BERENDT sprach über die „Paludinenbank“ unter Berlin, über die frühere Gestaltung des Spreethales und über die Wanderung der jetzt lebend gefundenen *Paludina diluviana*.

Herr K. A. LOSSEN legte vor und besprach einen Hypersthen-Quarzporphyrit aus dem Harz. — Das bis jetzt nur an einer Stelle am Wege von Elbingerode nach dem Hainholze (Hasselfelder Weg), ungefähr ½ Kilometer südlich der Stadt an der Abzweigung des nach den Pulvermühlen führenden Wegs, in losen Blöcken zu Tag ausgehend gefundene Gestein gehört in die Reihe der Eruptivgesteine der Mittelharzer postgranitischen Gangformation. Nach der Farbe seiner Grundmasse sowohl, wie nach den hauptsächlich porphyrischen Einsprenglingen von Plagioklas und einem augitischen Mineral zählt das Gestein zu den „Schwarzen Porphyren“ F. A. RÖMER's und STRENG's. Immerhin giebt indessen ein sichtlicher, wenn auch mässiger Gehalt an kleinen Quarz-Einsprenglingen neben der hohen Härte der Grundmasse und dem Vorkommen vereinzelt eingewachsener Almandin-Körner die relativ saure Natur dieses

Plagioklas-Porphyr und damit eine allerdings nur theilweise — nicht structurelle — Annäherung an die „Grauen Porphyre“ (Granitporphyr) zu erkennen, deren einer unmittelbar daneben, wohl als Ausfüllung derselben Spalte, zu Tag ausgeht. Der äussere Habitus des Quarzporphyrits ist der eines sogenannten „Hornsteinsporphyr“, die harte Grundmasse ist sehr dicht und splittrig, die Einsprenglinge erreichen nur selten 1 mm oder $1\frac{1}{2}$ mm, bei weitem die meisten haben nur 0,5 mm Durchmesser oder darunter.

Der Hypersthen zeigt kaum je regelmässige äussere Umgrenzung oder doch nur abgerundete Formen des säuligen, flach domatisch zugestutzten oder des achteckigen basalen Schnittes mit breiten Pinakoid- und schmalen Prismenseiten; meist sind seine Umrisse wie angefressen und dann von einem feinkörnigen, nicht näher bestimmbarern Aggregat (Augit?) oder von Biotit-Läppchen in schmaler Zone gesäumt. Die Spaltbarkeit ist vorherrschend prismatisch, pinakoidale wird in basischen Schnitten gleichwohl nicht ganz vermisst, namentlich nicht parallel zu der Ebene der optischen Axen, tritt aber sehr zurück gegen die erstere. Der Pleochroismus zwischen grün und licht gelblich roth ist sehr deutlich, die beiden auf einander senkrecht schwingenden Lichtstrahlen im basischen Schnitt jedoch in der Farbe nicht oder kaum von einander unterscheidbar. — Monokliner Augit mit ähnlichem Pleochroismus ist unter den Einsprenglingen, wenn überhaupt, jedenfalls sehr spärlich vorhanden, die unregelmässige Form, die Kleinheit der Krystallkörner und demzufolge die relative Seltenheit scharfer Spaltrisse erschweren die Entscheidung. Zahlreiche Glaseier sind häufig, Eisenerz und Zirkon mehrfach in den Hypersthen eingewachsen.

Die Umrisse der Quarzeinsprenglinge weisen sichtlich auf die Dihexaederform hin, zeigen im Uebrigen die Einkerbungen und Unregelmässigkeiten der Form wie die Quarze der Quarzporphyre. — Etwas regelmässiger gestaltet, aber immerhin auch häufig gerundet im Umriss sind die frischen, wasserhell durchsichtigen, bei gekreuzten Nicols deutlich verzwilligten und mit ebenfalls rundlich verlaufender Zonenstructur ausgestatteten Plagioklas-Einsprenglinge, welche örtlich mit dem Hypersthen zu ganz kleinen, säulig-körnigen Anhäufungen unter Ausschluss der Grundmasse zusammentreten. — Die grössten Krystalloide des Eisenerzes treten ebenfalls als kleine Einsprenglinge hervor. Sie sind stets von abgerundeten Umrissen, bald mehr kornartig, bald mehr tafelig und barrenförmig im Durchschnitt, sodass man eher Titaneisenerz als Magneteisenerz vor sich haben dürfte,

jedenfalls ist ein Titansäuregehalt durch Leukoxen - Umbildung angezeigt.

Die Grundmasse ist zwischen gekreuzten Nicols der Hauptsache nach in verwaschenen Farbentönen schwärzlich bis lichter blau-grau felderartig gezeichnet und besteht jedenfalls grösstentheils aus mit Quarz untermischten Orthoklas-Krystalloiden, welche aber den Quarz selbst bei sehr starker Vergrösserung nur örtlich in deutlicher umgrenzten Körnchen hervortreten lassen; da, wo sehr spärlich Plagioklas dazwischen sicher erkannt werden konnte, ist er leistenförmig schärfer begrenzt. Im gewöhnlichen Lichte ist die Grundmasse wasserhell durchsichtig, aber kribblig oder staubig durch zahlreiche schlecht umgrenzte Einschlüsse; die kleinsten derselben lassen sich mit einiger Wahrscheinlichkeit als allerfeinster Erzstaub charakterisiren, während die grössten und am regelmässigsten vertheilten darunter sehr sicher als einzelne oder gehäufte Biotit-Läppchen oder deren Durchschnitte von brauner bis licht grünlicher oder gelblicher Farbe erkannt werden, andere spärlichere als Körnchen augitischer Minerale erscheinen; einzelne Zirkonkörnchen fehlen nicht. Letztere, sowie die grösseren dieser nicht feldspäthigen oder dem Quarz angehörigen Silicatausscheidungen heben sich bei gekreuzten Nicols leuchtend aus dem dunkel fleckigen Gesichtsfeld hervor. — Ein geringer Phosphorsäure-Gehalt des Gesteins weist auf Apatit hin.

Die im Laboratorium der kgl. Bergakademie nach Professor FINKENER's Anleitung durch Herrn Chemiker FISCHER ausgeführte quantitative Analyse ergab folgende Zahlenwerthe (sub I.), die mit denjenigen des Biotit, Bronzit und Augit ¹⁾ haltigen Quarzporphyrits vom Juhhe auf der Spitze des Lemberg ²⁾ (LASPEYRES' Orthoklasporphyr) nach einer in demselben Laboratorium durch Herrn Dr. JACOBS ausgeführten Analyse (II.) verglichen werden mögen. (Siehe die Analysen auf pag. 203.)

Der Kieselsäure-Gehalt der Analyse I. übertrifft den Maximalwerth auch des sauersten der Schwarzen Porphyre STRENG's um rund 10 pCt. Wenn daher bereits 1883 ³⁾ hervorgehoben wurde, die meisten Melaphyre des Harzes seien vielmehr Augitporphyrite, nicht zwar als ein porphyrisches Aequivalent der olivinfreien

¹⁾ ROSENBUSCH (Massige Gesteine, II. Aufl., p. 467) giebt neben dem Biotit nur Enstatit (= Bronzit LOSSEN) an. Ein Theil der schwach pleochroitischen Augit - Säulchen mit einfacher Spaltungsrichtung parallel der Säulenaxe in meinen Präparaten löscht indessen unter z. Th. beträchtlichen Winkeln schief aus, sodass monokliner Augit neben dem rhombischen vorhanden sein muss.

²⁾ Diese Zeitschrift, 1883, Bd. XXXV, p. 211 ff.

³⁾ Ibidem, p. 212, Anm. 4.

	I.	II.	
SiO ₂ . . .	69,94	65,91	(66,76 LASP.)
TiO ₂ (ZrO ₂) .	0,45	0,58	
Al ₂ O ₃ . . .	13,45	15,58	
Fe ₂ O ₃ . . .	0,49	2,07	
FeO . . .	4,64	2,19	
MgO . . .	0,67	1,41	
CaO . . .	2,26	2,40	
Na ₂ O . . .	2,42	4,01	
K ₂ O . . .	4,25	3,94	
H ₂ O . . .	0,77	1,15	
P ₂ O ₅ . . .	0,23	0,20	
SO ₃ . . .	0,14	0,14	
CO ₂ . . .	—	0,11	
Org. Subst. .	—	0,15	
	99,71	99,84	
Vol.-Gew. . .	2,7119	2,613	

Diabase, sondern als Vorläufer der echten Pyroxen-Andesite von trachytischem Habitus, so lässt sich der Hypersthen-Quarzporphyrit von Elbingerode nur den Daciten vergleichen. Das Gleiche gilt vom Gestein des Lembergs (II.), das indessen sichtlich plagioklasreicher und darum noch typischer porphyritisch ist, während sich bei dem Elbingeroder Gestein die Verwandtschaft mit den sächsischen Augitquarzporphyren, die ja auch rhombischen neben monoklinem Augit führen, ganz besonders geltend macht.

Hypersthen ist hier zum ersten Mal für das Harzgebiet in einem porphyrischen Gestein und in einem so sauren Gestein nachgewiesen, man kannte das Mineral bisher nur aus Harzburger Gabbro-Gesteinen. Auf die eisenärmeren rhombischen Pyroxene in den Augitporphyriten des Harzes hat ROSENBUSCH zuerst hingewiesen¹⁾, nachdem schon STRENG das Umwandlungsproduct augitischer Mineralien der Schwarzen Porphyre und Ilfelder Melaphyre als Schillerspath oder dem Schillerspath verwandt charakterisirt hatte. Diese Bronzit führenden Augitporphyrite des Harzes zeigen Kieselsäurewerthe zwischen 62 und 54 pCt. und zeigen unter Umständen, wie ROSENBUSCH ganz treffend hervorhebt¹⁾, mikroskopischen Schriftgranit im holokrystallinen Grundnassengewebe (so z. B. Bruch am Bolmker Wegehaus). — Monokline

¹⁾ Massige Gesteine, II. Aufl., p. 479. Wenn mein Freund mich an dieser Stelle die fraglichen Gesteine kurzweg Melaphyr nennen lässt, so hat er die Uebersichtskarte vom Jahre 1880 im Sinn, nicht das obige Citat vom Jahre 1883.

Augite finden sich im Harz relativ häufiger in Gesteinen sehr verschiedener Acidität, welche freien Quarz und Mikropegmatit oder submikroskopische Schriftgranit-Verwachsungen zeigen. Jener dem Granitporphyr (bezw. ROSENBUSCH's Granophyr) sehr angenäherte porphyrtartige Granit vom Meineckenberg, welcher im Jahrgang 1887 dieser Zeitschrift, p. 233 erwähnt wurde, erwies sich als Malakolith-haltig. Seine chemische Durchschnitts-Zusammensetzung nach einer Analyse (III.) des Herrn HAMPE sei verglichen mit der des Hysterobas¹⁾ vom Garkenholz bei Rübeland (IV.), der ebenfalls Schriftgranit, allerdings ganz mikroskopischen, enthält, im Uebrigen aber vorherrschend bräunlichen Augit führt, ausgeführt von Herrn Dr. BÖTTICHER.

	III.	IV.
SiO ₂ . . .	74,97	49,03
TiO ₂ (ZrO ₂) . . .	0,26	2,06
Al ₂ O ₃ . . .	12,58	12,63
Fe ₂ O ₃ . . .	0,26	3,68
FeO . . .	1,41	10,94
MgO . . .	0,10	1,64
CaO . . .	0,93	7,76
Na ₂ O . . .	2,75	2,33
K ₂ O . . .	5,74	2,40
H ₂ O . . .	0,52	3,42
P ₂ O ₅ . . .	Spur	0,54
SO ₃ . . .	Spur	0,51
CO ₂ . . .	—	3,45
	99,52	100,39
Vol. -Gew. . .	2,605	2,82

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o
HAUCHECORNE.	DAMES.	KOKEN.

¹⁾ Vergl. diese Zeitschr. 1886, p. 925, Anm. 1.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai, Juni 1888).

A. Aufsätze.

1. Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden.

Von Herrn A. HETTNER und Herrn G. LINCK.

Die Anden, welche die ganze Westküste von Südamerika begleiten, nehmen auch einen grossen Theil des nordwestlichsten der südamerikanischen Staatengebilde ein, welches bis zum Jahre 1860 Neu-Granada hiess, seitdem aber den Namen Columbien führt. Während man in Ecuador zwei Cordilleren mit dazwischen eingesenkten Längsmulden unterscheidet, die durch vulkanische Massen zum Theil ausgefüllt worden sind, treten in Columbien vier durch Längsthäler getrennte Cordilleren auf. Zu den beiden ecuadorianischen Cordilleren, welche anfangs als West- und Central-Cordillere fortsetzen und etwa unter 5° nördl. Br. zu dem Berglande von Antióquia verschmelzen, treten nämlich die Küsten- und die Ost-Cordillere hinzu. Als Küsten-Cordillere bezeichnet man die verhältnissmässig unbedeutende, wegen ihres dichten Urwaldes noch kaum erforschte Gebirgskette, die nördlich der Bai von Buenaventura die pacifische Küste begleitet und durch die Längsthäler des R. San Juan und des R. Atrato von der West-Cordillere geschieden wird; die Ost-Cordillere ist das Gebirge östlich des Magdalenenstromes, das sich nach dem unglücklichen Ausdrücke der Lehrbücher in dem Gebirgsknoten von Pasto von der Central-Cordillere loslöst, zwischen dem 4° und 7° nördl. Br. eine Breite von beinahe 200 km erreicht und dabei in der Sierra Nevada von Cocui über die Schneegrenze (etwa bis zu 5200') ansteigt. Ungefähr unter 7° nördl. Br. tritt sie in mehrere

Ketten auseinander, von denen die westlichste in nördlicher Richtung weiter zieht, an die isolirte Sierra Nevada von Santa Marta herantritt und mit derselben verschwindet, während die östlichen nach Nordosten umbiegen und sich weit nach Venezuela hinein erstrecken.

Von April 1883 bis August 1884 hatte ich Gelegenheit, einen grossen Theil der Ost-Cordillere und ein kleines Stück der Central-Cordillere zu bereisen. Aber obwohl der Gebirgsbau wegen seiner geographischen Wichtigkeit einen Hauptgegenstand meiner Aufmerksamkeit bildete, musste ich doch die geologischen Sammlungen auf's Aeusserste beschränken. Denn die grösste Schwierigkeit wissenschaftlicher Reisen in einem Lande wie Columbien liegt in den Verkehrsverhältnissen; die Wege sind mit ganz wenigen Ausnahmen nur Saumpfade von der schlechtesten Beschaffenheit, der Reisende muss Alles was er braucht, mit Ausnahme der gewöhnlichsten Nahrungsmittel, mit sich führen und hat nur sehr selten Gelegenheit, seine Sammlungen nach seinem Hauptquartier oder nach der Küste zu befördern. Bei der Anlage grösserer Sammlungen wäre ich nicht mit einem Packthiere ausgekommen, ein zweites Packthier hätte einen zweiten Maulthiertreiber erfordert, kurz ich hätte, bei der Beschränktheit meiner Mittel, mehrere Reisemonate darum opfern müssen. Dies ist der Grund, warum das mitgebrachte Material nur zur mikroskopischen, nicht aber zur chemischen Untersuchung ausreicht. Eine zweite Schwierigkeit liegt in der ausserordentlich starken Zersetzung, welche besonders die krystallinischen Gesteine in dem heissen und feuchten Tropenklima erfahren haben und welche es oft unmöglich macht, ein frisches Handstück zu schlagen, ja im Walde oft nicht einmal die Natur des Gesteins erkennen lässt. Dabei absorbieren die äusseren Schwierigkeiten einen Theil der Aufmerksamkeit, selten hat man Zeit, sich länger aufzuhalten, die Lücken eines Profils können durch kein benachbartes ersetzt werden. Gerade durch die krystallinischen Gebiete konnte ich nur flüchtig hindurchziehen, während ich mich in dem Kreidegebiete des mittleren Theiles der Ost-Cordillere länger aufhalten konnte. Schliesslich machte ich diese Reise unmittelbar nach Beendigung meines nicht der Geologie, sondern der Geographie gewidmeten Universitätsstudiums, sodass es mir noch an Uebung in geologischen Beobachtungen fehlte.

Herr Dr. G. LINCK in Strassburg hatte die grosse Freundlichkeit, das von mir mitgebrachte Gesteinsmaterial petrographisch zu bearbeiten. Es erschien angemessen, den petrographischen Beschreibungen eine kurze Erläuterung der Profile beizugeben; eine zusammenfassende Darstellung des Gebirgsbaues von Colum-

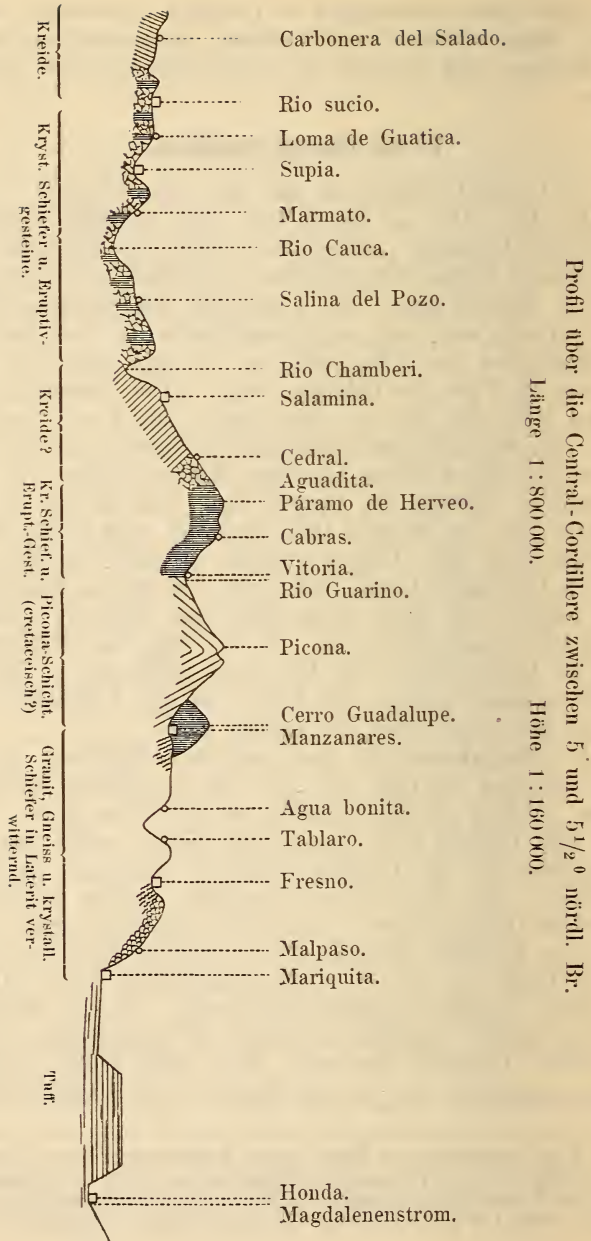
bien, sowie seiner Beziehungen zu Oberflächengestaltung, Bewässerung, Klima, Pflanzen- und Thierwelt, Geschichte und Kultur der Menschen soll dagegen an einer anderen Stelle gegeben werden.

I. Die Central-Cordillere.

Zur Central-Cordillere war nur eine Reise gerichtet, welche ich Mitte Juni 1883 von Bogotá aus antrat und Mitte September ebendasselbst beendigte, auf welcher jedoch ein Theil der Zeit Ausgrabungen indianischer Alterthümer gewidmet war oder durch Krankheit verloren ging. Ich überschritt den Magdalenaestrom oberhalb Honda und begab mich über Méndez und Guayabal nach den Silberminen von Frias und von da über Santa Ana nach Mariquita am Fusse des Gebirges zurück. Von Mariquita schlug ich den Weg über Fresno, Manzanares, die Picona und den Herveo-Pass nach Salamina in Antióquia ein, passirte den R. Cauca und zog auf dessen linkem Ufer über Marmato, Supia, Rio sucio und Quinchia südwärts bis Anserma viejo. Von da trat ich über Manizales, das erst im Jahre 1846 gegründet, aber bereits die bedeutendste Stadt dieser Gegend geworden ist, über den Páramo de Ruiz, die Ortschaften Líbano und Lérída und das am Magdalenaestrom gelegene und durch seinen Tabaksbau bekannte Ambalema die Rückreise nach Bogotá an. In der folgenden Beschreibung sollen die Beobachtungen des Hin- und Rückweges so gut wie möglich vereinigt werden; das Profil stellt die Verhältnisse entlang des Heimweges (über den Herveo) dar¹⁾.

Der Magdalenaestrom kann nur im Allgemeinen als die Grenze zwischen der Ost- und der Central-Cordillere betrachtet werden. Südlich von Honda finden wir auf seinem linken, westlichen Ufer zunächst noch eine niedrige Kette, welche dem Fal tungssysteme der Ost-Cordillere angehört, erst dann folgt das eigentliche, etwa 20 km breite Längsthal, welches die Scheide der beiden Gebirge bildet. Auf einer ziemlich niedrigen, die Llanos von Mariquita, Garrapata u. s. w. bildenden Ebene, in welche sich die Bäche nur 20—30 m tief eingeschnitten haben, erheben sich theils, besonders nördlich von Honda, einzelne Tafelberge, an denen nackte, senkrechte Felswände mit bewachsenen, nahezu horizontalen Terrassen abwechseln, theils weiter südlich grössere, zusammenhängende, nur an den Rändern von Schluchten ange-

¹⁾ Eine topographische Karte meines Reisegebietes durch die Central-Cordillere ist in PETERMANN'S Mittheilungen, 1888, t. 7 erschienen. An älteren Karten sind diejenigen von F. v. SCHENCK ebendasselbst, 1880, t. 3 und 1883, t. 7 u. t. 13 für die Orientirung am geeignetsten.



fressene Platten, deren Meereshöhe etwa 1000 m beträgt. Wir haben es mit einem ehemals zusammenhängenden, durch die Erosion zerschnittenen Schichtungstafelland zu thun, welches in seiner Gestaltung auffällig an die sächsische Schweiz erinnert. Die Schichten sind hier jedoch von viel geringerem Alter und können nur als Absätze des Magdalenenstromes selbst, sei es als alte Schotterterrassen, sei es als Seeausfüllungen, angesehen werden; ob ihre Aufschüttung noch in tertiärer oder erst in quartärer Zeit geschah, ist noch nicht festgestellt. Das Material sowohl der Conglomerate, wie der feineren Sandsteine und Tuffe ist fast ausschliesslich vulkanisch, grossentheils andesitisch (28—30¹⁾), stammt also von der Central-Cordillere her, da vulkanische Gesteine in der Ost-Cordillere vollkommen fehlen.

Jenseits einer von Lérida über Guayabal und Garrapata nach Mariquita ungefähr süd-nördlich verlaufenden Linie kommen wir in die eigentliche Central - Cordillere. Dieselbe beginnt mit einer Zone von krystallinischen Schiefen, Gneiss und Granit, welche am südlichen Wege bis zum Rio San Juan östlich von Libano, am nördlichen ungefähr bis Manzanares reicht und hier etwa 20 km breit ist; Frias ist noch innerhalb dieser Zone gelegen. Die häufigsten Gesteine sind Thonschiefer (12—15), auch Hornblendeschiefer, Amphibolit (4 u. 6) und Thonglimmerschiefer (10), während der eigentliche Glimmerschiefer selten ist; ein feinkörniger, grauer, zweiglimmeriger Gneiss wurde bei Agua bonita (1), Hornblendegneiss zwischen Libano und Lérida (2) gesammelt. Mit diesem zusammen kommt ein röthlich weisses, feinkörniges Gestein (22) vor, welches im Handstück als Granit anzusprechen ist, aber ziemlich deutliche Schichtung zeigt. Dagegen habe ich an dem Granit zwischen Frias und Santa Ana und bei Mariquita (20) keine Schichtung bemerkt. Die Anordnung dieser Gesteine ist an verschiedenen Stellen verschieden. Bei Lérida finden wir zunächst Granit und Gneiss und westlich davon in W fallende Schiefer, bei Guayabal und Santa Ana wird der Fuss dagegen durch Schiefer mit steilem östlichem Einfall gebildet, und erst auf dem Rücken von Campo alegre finden wir den Granit, jenseits desselben aber bei Frias wieder Schiefer. Bei Mariquita tritt der Granit am Fuss auf, dann folgen die krystallinischen Schiefer, welche bald nach O, bald nach W einfallen, aber zwischen denselben, bei Agua bonita, auch Gneiss. Etwas westlich von Santa Ana und vermuthlich auch an anderen abseits von meinem Reisewege gelegenen Stellen kommt Augit führender Hornblende-Andesit (31), wie es scheint, gangartig vor.

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die von mir mitgebrachten Gesteinsproben.

In dieser Zone krystallinischer Gesteine treten eine Reihe Erzgänge auf, welche von den Spaniern schon bald nach der Entdeckung des Landes ausgebeutet wurden. Am wichtigsten ist gegenwärtig das einer englischen Gesellschaft gehörige Silberbergwerk von Frias, wo das Silber besonders aus Bleiglanz, in zweiter Linie aus Schwefelkies und Zinkblende gewonnen wird, aber auch als Weiss- und Rothgiltigerz und gediegen vorkommt; diese Erze finden sich in einem Quarz gange, der im Schiefer aufsetzt. Die geologischen Verhältnisse der Erzadern von Santa Ana scheinen dieselben zu sein. Dagegen wird in Agua bonita (zwischen Fresno und Manzanares) nicht Silber, sondern Gold, wenn auch in geringer Menge, gewonnen; auf einem in Gneiss aufsetzenden Quarz gange finden sich, sowohl auf der Bestegfläche wie im Innern, Bleiglanz, Schwefelkies und einzelne Goldkörner.

Sämmtliche Gesteine sind ausserordentlich stark zersetzt, sodass es oft nicht möglich ist, frische Handstücke zu erhalten und die Lagerungsverhältnisse zu beobachten. Das Zersetzungsproduct ist im Allgemeinen eine lateritartige, rothe Erde, welche man gleichermaassen aus Granit wie aus Schiefem hervorgehen sieht; nur in grösserer Meereshöhe tritt eine braune Humuserde an ihre Stelle. Die natürliche Vegetation ist sehr üppig, die Bergformen sind im Ganzen sanft gerundet. Die Kammform waltet vor; vom Fusse des Gebirges führt uns ein ziemlich steiler Anstieg in 6 — 8 km zu einer mässig hohen, aber nur von den grösseren Flüssen durchbrochenen Kette hinauf, welche zwischen Lérida und Libano die Häusergruppe von Pantanillo (1200 m), östlich von Frias die Häuser von Campo alegre trägt und dann dicht östlich von Fresno vorbeizieht. Westlich von Fresno finden sich, zu beiden Seiten des R. Guarinó, zwei weitere von S nach N. verlaufende Kämmen (Las Partidas 1950 m. Alto de Agua bonita 1900 m), die sich aber, wie es scheint, wenigstens nach Süden, nicht weit verfolgen lassen, weil hier vulkanische Gesteine störend eingreifen.

An dem nördlichen, von Mariquita nach Salamina führenden Wege dagegen folgt auf die Zone des Granit, Gneiss und der krystallinischen Schiefer eine Zone sedimentärer Gesteine, welche ungefähr eine Breite von 12 km besitzt und den scharf gezackten, am Wege 3000 m hohen Kamm des Picona bildet. Nur an der Grenze der beiden Zonen, in der Nähe von Manzanares, finden wir vulkanischen Sand und den schönen Andesitkegel (32) des Cerro Guadalupe. Die Piconaschichten setzen sich aus weissem und braunem Sandstein, gelbem, rothem oder auch grünlich grauem Schieferthon, grauem Thonschiefer mit rother Verwitterungsfläche, schwarzem Kieselschiefer, einem gelben, kieseligen, dünnplattigen

Gesteine, welches dem von Monserrate bei Bogotá gleicht und vielleicht am besten als Wetzschiefer bezeichnet wird, und einem ähnlichen blau-grauen Gesteine zusammen. Versteinerungen habe ich in diesen Schichten nicht gefunden; ihre Aehnlichkeit mit den Gesteinen der Ost-Cordillere macht es jedoch wahrscheinlich, dass sie der Kreideformation angehören. Der Einfall der Schichten ist auf der Ostseite des Kammes nach Osten, auf der Westseite nach Westen gerichtet, sodass die Picona im Ganzen ein Gewölbe bildet. Der R. Guarinó umgeht dieselbe in einem grossen südlichen Bogen. Ob die sedimentären Schichten auf seiner Südseite überhaupt noch auftreten, und auf welche Weise sie auskeilen, ist noch nicht bekannt; zur Untersuchung dieser Frage dürfte sich namentlich der Weg von Fresno nach Soledad empfehlen.

Schon am Westabhange der Picona finden wir den aufgerichteten Piconaschichten vulkanische Sande horizontal aufgelagert, jenseits des Rio Guarinó bei Vitoria treten eigentliche Eruptivgesteine auf und setzen, eine 10 km breite Zone bildend, den Paramo de Herveo¹⁾, d. h. die Wasserscheide zwischen Magdalena und Cauca, bis zur Häusergruppe von Aguadita grossentheils, wenn nicht ausschliesslich, zusammen; ausser Bimsstein, vulkanischem Sande und dichtem dunklem Augitandesit (33) wurde auf einer Strecke das problematische Gestein (25) gesammelt. Am Ruizwege ist die Zone vulkanischer Gesteine (Augitandesite 35 u. 36) viel breiter (ungefähr 50 km), da sie bei Líbano beginnt und erst in der Nähe von Manizales endigt. Hier treffen wir auch noch auf Spuren recenter vulkanischer Thätigkeit. Der schneebedeckte, breite, über 5000 m hohe Ruiz ist wahrscheinlich der nördlichste Vulkan in Südamerika, der noch in historischer Zeit thätig gewesen ist, denn auf ihm, und nicht auf den südlicher gelegenen, ungefähr gleich hohen, ausgezeichnet kegelförmigen Tolima ist wohl die Eruption vom 12. März 1595 zu beziehen, von welcher FRAI PEDRO SIMON berichtet, dass der Schlamm, der die ganze Provinz Mariquita verwüstete, durch die Flüsse Gualí und Lagunilla herabgewälzt wurde²⁾. Am westlichen Fusse des Nevado liegt ein ausgezeichneter Krater, dessen Meereshöhe REISS zu 4900 m bestimmte³⁾, und beim Abstiege nach Ma-

¹⁾ CODAZZI und, ihm folgend, REISS haben den Herveo fälschlicherweise auf den breiten, östlich von Manizales gelegenen Schneeberg übertragen, dessen ortsüblicher Name Nevado del Ruiz ist.

²⁾ Vergl. BOUSSINGAULT. Viaggio científicas á los Andes ecuatoriales. Paris 1849, p. 67. Anm. des Uebersetzers ACOSTA.

³⁾ Die Höhenangaben sind überhaupt vielfach nach diesem Forscher gegeben.

nizales treffen wir in 3500 m, bei der Termales genannten Localität, eine Solfatara an.

Auf dem Westabhange des Herveo verlassen uns die Eruptivgesteine bald. Thonschiefer (16), Thonglimmerschiefer (11) u. dergl., die von porphyrisch ausgebildetem Granit (21) durchsetzt werden, treten an ihre Stelle. Vom Cedral abwärts, ungefähr bei Salamina, finden sich hell grauer Sandstein, Wetzschiefer, bunte Letten, weisser Thonschiefer wie bei Pacho in der Ost-Cordillere, also sedimentäre Gesteine, vermuthlich cretaceischen Alters (Versteinerungen sind darin noch nicht nachgewiesen). Erst von Salamina an bis westlich von Marmato, am linken Cauca-Ufer treten wieder mehr krystallinische Schiefer, Thonschiefer (17), Hornblendeschiefer (7 u. 8), Talkschiefer, Graphitschiefer (9), Hornblendegneiss (3) u. a. auf, die von krystallinischen Massengesteinen (Granitporphyr (23 u. 24), Diabas (26) und Porphyrit, bezw. Dacit (27))¹⁾ durchsetzt werden. An der Caucabrücke bei Marmato findet man Granitporphyr neben Hornblendeschiefer, bei Echendia (unmittelbar nördlich von Marmato) Porphyrit, welcher von BousSINGAULT wegen seiner grossen Plagioklaskrystalle als porphyrischer Syenit bezeichnet wird, neben Graphitschiefer. Dieser zeigt nord-südliches Streichen und westlichen Einfall, der Porphyrit bildet mächtige Gänge, welche theilweise nur durch ganz dünne Schieferpartieen getrennt werden. In dem Porphyrit setzen die Erzgänge auf, von denen die mächtigeren in dem Schiefer fortsetzen, aber sich merklich verdünnen oder ganz auskeilen, um sich jedoch im nächsten Porphyritgange wieder zu vergrössern und anzureichern. Bei Echendia streichen die Gänge von Ost nach West, also senkrecht auf die Streichrichtung des Schiefers. Die vorherrschende Gangart ist kohlensaurer Kalk mit oft deutlich ausgebildeten Kalkspathkrystallen; die hauptsächlichen Erze sind Schwefelkies und Zinkblende, daneben gediegen Silber, Rothgiltig, Weissgiltig, Bleiglanz u. a. An vielen Stellen finden sich die Erzbänder in sogenannter Caliche, d. h. einer weissen, teigigen Masse (Kaolin), welche wesentlich zersetzter Porphyrit ist und ausser dem Erze auch feste Porphyritstücke einschliesst; das Silber, welches hier gewonnen wird, ist stellenweise sehr goldhaltig. In dieser von krystallinischen Massengesteinen durchsetzten Schieferzone kommen auch mehrfach Soolquellen vor; ich lernte die zwischen Salamina und dem Cauca gelegene Salina del Pozo kennen, wo zwei jodhaltige Salzquellen aus einem Hornblendefels (5) entspringen.

¹⁾ Annales de Chimie, t. 34, p. 408. Vergl. darüber auch G. vom RATH, diese Zeitschrift, 1875, p. 319.

Jenseits des Kammes, der unmittelbar westlich von Marmato vorbeistreicht, wird die Thalmulde von Supia durch westlich einfallende Schieferletten und röthliche Sandsteine zusammengesetzt, welche durchaus den Kreideschichten der Ost-Cordillere gleichen. Am Westrande dieser Thalmulde treten von neuem krystallinische Schiefer und Eruptivgesteine auf. Auf der Loma de Guatica findet sich zusammen mit einem bunten Tuffe (19) ein von BOUSSINGAULT als schwarzer Trachyt bezeichneter Augitandesit (34). Bei Rio sucio finden sich Porphyrite u. dergl., welche wie bei Marmato Erzgänge beherbergen, und hierauf folgen, etwas westlich von Rio sucio, Sandsteine, Schiefer u. s. w. der Kreideformation, welche nach NO bis NNO streichen und westlichen Einfall zeigen. Bei Salado ist einem System weissen Sandsteins ein $1\frac{1}{4}$ m mächtiges Kohlenflötz eingelagert, welches ganz an die Kohlenflöze von Bogotá erinnert; dicht dabei entspringt aus dem Sandstein eine Salzquelle, welche reichlich Kalksinter absetzt.

Hiermit schliesst unser Profil im Westen ab. Wir haben zwar den R. Cauca überschritten, aber doch noch nicht die eigentliche West-Cordillere erreicht. Denn die breite Thalebene, welche weiter südlich die Central- und die West-Cordillere scheidet, endet bei Cartago, und der R. Cauca dringt in nordöstlicher Richtung in das Gebiet der Central-Cordillere ein. Die Fortsetzung jener Ebene wird durch das anfangs breite und flache, dann aber steil ansteigende Gebirgsthal des R. Riseralda und jenseits einer verhältnissmässig niedrigen Wasserscheide durch den R. San Juan gebildet, der sich nördlich in den wieder zu seiner alten Richtung zurückgekehrten R. Cauca ergiesst. Der Salado ist noch 10 — 15 km vom R. San Juan entfernt; erst dahinter erhebt sich der über 3000 m hohe Kamm der West-Cordillere.

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen, deren Mangelhaftigkeit auf den in der Einleitung entwickelten Ursachen beruht, sind natürlich nicht ausreichend, um ein bestimmtes Urtheil über den Bau der columbianischen Central-Cordillere zu gestatten, um so weniger, als auch durch die älteren Beobachter, v. HUMBOLDT, BOUSSINGAULT, DEGENHARDT, KARSTEN, CORNETTE u. a., die die Central-Cordillere weiter nördlich oder weiter südlich kreuzten, nur vereinzelte Thatsachen mitgetheilt worden sind. Als sichergestellt dürften folgende Ergebnisse zu betrachten sein: Jüngere eruptive Bildungen, welche theilweise, wie im Ruiz und dem benachbarten Krater, eigentliche Vulkane bilden, setzen zwar den wasserscheidenden Kamm ganz oder grossentheils zusammen, treten aber abseits desselben nur vereinzelt auf, spielen also im Aufbau des Gebirges nur eine secundäre Rolle. Die Central-Cordillere besteht grossentheils aus Gneiss und krystallinischen Schiefen,

Granit und anderen krystallinischen Massengesteinen und gewöhnlichen Sedimentärgesteinen, welche wahrscheinlich sämmtlich oder grossentheils der Kreideformation angehören. Sowohl die krystallinischen Schiefer wie die Kreideschichten lagern nirgends horizontal, sondern sind meist unter steilem Winkel (im Mittel 45°) aufgerichtet; die Streichrichtung ist im Allgemeinen nord-südlich, also der Streichrichtung der Käme parallel. Die Central-Cordillere ist demnach im wesentlichen ein Faltengebirge, wahrscheinlich posteretaceischen Ursprungs. Einzelne Käme, wie die Picona, entsprechen tektonischen Gewölben. Ob grössere Bruchlinien vorhanden sind und welche Bedeutung denselben zukommt, kann noch nicht entschieden werden. Man könnte geneigt sein, aus dem häufigen Wechsel krystallinischer und sedimentärer Zonen westlich des Hauptkammes auf Längsbrüche zu schliessen, aber für diesen Wechsel bieten sich auch zwei andere Möglichkeiten der Erklärung dar. Es ist nicht ausgeschlossen, dass er auf einer complicirten Faltung beruht, und es ist möglich, dass die krystallinischen Schiefer und die gewöhnlichen Sedimentärgesteine verschiedenartige Ausbildungen desselben geologischen Horizontes sind, dass also ihr Wechsel überhaupt keine tektonischen Störungen voraussetzt. Es ist bisher keinerlei positiver Beweis für das archäische Alter der krystallinischen Schiefer geliefert, im Gegentheil hat es, wenigstens westlich des Hauptkammes, vielfach den Anschein, als ob dieselben allmählich in die Kreideschichten übergängen, wie es z. B. von NEUMAYR und BÜCKING in Griechenland und von WHITNEY in der kalifornischen Küsten-Cordillere wahrscheinlich gemacht worden ist. Die sie durchsetzenden Eruptivgesteine würden mit den Andengesteinen STELZNER's zu parallelisiren sein. Jedenfalls verdienen diese Verhältnisse ein eingehendes Studium, welches sich wahrscheinlich in dem Bergbaugesbiet südwestlich von Medellin am bequemsten anstellen liesse.

Den aufgerichteten und gefalteten Massen, welche bis in die Kreidezeit hinabreichen, sind jüngere, quartäre oder tertiäre, Bildungen horizontal aufgelagert, ein Beweis, dass die Gebirgsfaltung gegenwärtig nicht mehr fortdauert oder wenigstens verschwindend gering ist. Dieselben zerfallen in zwei Gruppen, welche beide aus Schottern, Sanden und thonigen Schichten bestehen, aber durch ihre Farbe schon äusserlich auffallend unterschieden sind. Das Material der rothen Ablagerungen wird wesentlich durch die älteren krystallinischen Gesteine geliefert, welche bei der Verwitterung, wie wir sahen, in eine rothe, lateritartige Erde übergehen. Die grauen Gerölle (18). Sande und Tuffe dagegen sind vorwiegend jung-vulkanisch, ihnen fehlt die rothe Farbe, weil sie meist aus grösserer Meereshöhe stammen und unmittelbar nach den

vulkanischen Eruptionen abgelagert wurden. Am Ostabhange der Cordillere schliessen sie sich an die Tuffplateaus an, welche wir in dem grossen Längsthale zwischen Central- und Ost-Cordillere kennen lernten (vergl. p. 207), die Ablagerungen bei Santa Ana, welche reich an Pflanzen-Abdrücken sind, und über Guayabal erweisen sich als Bruchstücke jener Plateaus, welche durch jüngere Erosion abgetrennt worden sind. Die rothen Gerölle liegen in Malpaso auf den grauen Geröllen und Sanden auf, während sie bei Santa Ana sowohl in grösserer wie in geringerer Meereshöhe als diese, aber, soviel ich sehen konnte, nicht in unmittelbarer Berührung mit denselben vorkommen. Es muss noch dahingestellt bleiben, ob sie durchweg jünger, oder theilweise jünger, theilweise älter als jene sind. Ihr Absatz erfolgte jedenfalls durch alte Flüsse, über deren Richtung und Verhältniss zu den heutigen Flussläufen sich jedoch bei der dichten Waldbekleidung noch kein Urtheil gewinnen lässt. Sie kommen auch im Caucathale, jedoch in viel geringerer Verbreitung am Ostabhange der Central-Cordillere vor. Die groben, rothen Schotter, die sogenannte cinta, enthalten Gold, welches bei Frias, in Malpaso, Cajongora und anderen Minen der Gegend von Mariquita, in San Miguel und Pablaso bei Fresno u. s. w., grossentheils mit der hydraulischen Methode, ausgebeutet wird. Das Gold stammt aus den älteren krystallinischen Gesteinen, wo es, wie es scheint, weniger in Adern, als durch das ganze Gestein zerstreut vorkommt. Die grauen Gerölle, in welchen die vulkanischen Gesteine überwiegen, führen dementsprechend nur sehr wenig Gold, welches die Ausbeutung nicht lohnt. Auch die rothen Ablagerungen des Caucathales (bei Manizales und Salamina) scheinen nicht so goldreich zu sein wie am Ostabhange der Central-Cordillere; reiche Goldseifen finden sich erst wieder in Chocó, am Westabhange der West-Cordillere.

Gesteine der Central-Cordillere.

Gneiss (1—3).

Von der Goldmine Agua bonita, zwischen Fresno und Manzanares, stammt ein feinkörniger, grauer, zweiglimmeriger Gneiss (1). Brauner, stark pleochroitischer Biotit, dessen Axenfarben zwischen hell gelb und kastanienbraun wechseln, farbloser Muscovit, viel Quarz und wenig theils orthotomer, theils klinotomer Feldspath bilden die Hauptbestandtheile. Zu ihnen gesellen sich u. d. M. zahlreiche kleine, abgerundete Zirkone, wenige im Glimmer eingeschlossene Rutilnadeln und geringe Mengen von Erz (Magnetit).

Die Zersetzung des Glimmers hat reichliche Körner von Epidot geliefert.

Ein granitischer, aplitähnlicher Gneiss kommt am Wege von Libano nach Lérida (22) vor. Er ist röthlich weiss, feinkörnig und führt sehr wenig Glimmer (Biotit). U. d. M. erkennt man neben Quarz und völlig zersetztem Feldspath zahlreiche Fetzen von chloritischen Zersetzungsproducten des Biotit.

Hornblende-Gneisse wurden zwischen Libano und Lérida (2) und an der Manga de los Vargas zwischen Manizales und dem Caucafluss (3) geschlagen. Der eine ist etwas mehr, der andere etwas weniger geschichtet. Beide sind feinkörnig und von grünlich grauer Färbung. Völlig kaolinisirter Feldspath und eine schilfige, ziemlich stark pleochroitische Hornblende setzen die Gesteine fast ausschliesslich zusammen, während der Quarz sehr zurücktritt. Als Accessorien trifft man Magnetit und Apatit.

Diorit- und Amphibolschiefer (4—8).

Von San Miguel bei Fresno (4) und von der Saline Pozo, westlich von Salamina liegen zwei Dioritschiefer vor. Es sind Gesteine, welche man fast ebensowohl mit dem Namen Gneiss belegen könnte, doch herrscht andererseits der Amphibol so stark vor, dass ein Uebergang in Amphibolit nicht unwahrscheinlich ist. Der Schiefer von dem ersteren Fundort zeichnet sich vor dem anderen durch deutliche Streckung und einen stärkeren Gehalt an Quarz, feldspäthigen Substanzen und Erz aus, während der andere in Adern und Nestern reichlich Calcit führt. Der Amphibol beider Varietäten ist schilfig und licht bläulich grün gefärbt. Er lässt sehr schwachen Pleochroismus und kaum einen Unterschied in der Absorption bemerken.

Von diesen beiden Gesteinen durch fast vollständiges Zurücktreten des Feldspathes unterschieden sind die Hornblendeschiefer vom Wege zwischen Libano und Lérida (6), von der Caucabrücke bei Marmato (7) und vom linken Ufer des Rio Chamberi, westlich von Salamina (8). Sie sind grünlich grau gefärbt, z. Th. dünn-, z. Th. dickschieferig. Derjenige von der Caucabrücke zeichnet sich durch einen reichlichen Gehalt an Epidotkörnern aus.

Graphit-, Thonglimmer- und Thonschiefer (9—17).

Die Gesteine haben durchweg einen starken Thongehalt; fast ohne Ausnahme sind sie in hohem Grade zersetzt, mürbe und erdig geworden, meist gelb bis roth, selten grünlich gefärbt. Bei meist sehr vollkommener Schieferung zeigen sie Einlagerungen von grösseren oder kleineren Quarzlinzen. Selten sind sie gefaltet.

Der einzige bekannt gewordene Graphitschiefer von dunkelgrauer Farbe stammt von Echendia bei Marmato (9).

Zwischen Libano und Lérida wurde ein rother, etwas stenglicher Thonglimmerschiefer (10) gesammelt, und am Abstieg vom Páramo de Herveo nach Salamina tritt ein Thonglimmerschiefer (11) auf, der durch Contact am Biotitgranit seine Schieferung eingebüsst hat; nur die lagenweise angeordneten Glimmerblätter lassen dieselbe noch deutlich erkennen. Das Gestein ist von röthlich weisser Farbe und sehr glimmerreich. Der silberweisse Glimmer ist ein Muscovit mit sehr kleinem Axenwinkel. U. d. M. zeigen sich neben dem vorherrschenden Quarz und Glimmer nicht allzu spärlich kaolinartige Substanzen, Eisenoxyd und opakes Erz (Magnetit). Rutilnadeln, herzförmige Zwillinge desselben Minerals und kleine, meist stark abgerundete Zirkone sind nicht selten. Hin und wieder begegnet man einem kleinen Apatitkryställchen. Der Quarz führt reichlich wohl secundäre Glaseinschlüsse, welche öfters die Form des Wirthes nachahmen und ein bräunliches Glas enthalten, das seinerseits wieder röthliche, manchmal nach Art eines regulären Axenkreuzes sternförmig gruppirte Mikrolithe (Rutil?) umschliesst.

Thonschiefer wurden gefunden auf dem Anstieg von Guayabal nach Frias (12), bei San Miguel unweit Fresno (13), bei der Goldmine Tablazo unweit Fresno (14) (dieser zeigt eine schöne Rutschfläche), auf dem Weg zwischen Agua bonita und Manzanares (15), an der Westseite des Páramo de Herveo, beim Cedral (16) und am Rio Pozo zwischen Salamina und dem R. Cauca (17).

Ueber das relative Alter dieser archaischen Formationsglieder lässt sich nach dem petrographischen Befunde wohl kaum etwas Sicheres aussagen. Nach dem Vorgange von VELAIN¹⁾, welcher die von CREVAUX in französisch Guyana gesammelten Gesteine der archaischen Formation einer ziemlich eingehenden Untersuchung unterzogen hat, sind die grauen granitartigen Gneisse älter als die Amphibolgneisse und die Thonglimmer- und Thonschiefer jünger als die Gneisse. Jedoch wechsellagern nach STELZNER²⁾ in Argentinien auch mit den Schiefnern noch Gneisse und gneissartige Gesteine, und es lässt sich somit zwischen Schiefer und Gneiss eine Altersbeziehung vorläufig nicht finden.

¹⁾ M. CH. VÉLAIN. Esquisse géologique de la Guyane française etc. Bull. de la soc. de Géographie, 4^e trim., Paris 1885.

²⁾ STELZNER. Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Argentinischen Republik, I, p. 20.

Sedimentgesteine (18 u. 19).

Die Geschiebe (18) aus dem grünen Sand der Goldmine von Malpaso (Tolima) bestehen z. Th. aus weissem bis grauem Quarzit, aus grünlich grauen Geschieben von Hornblendeschiefern und aus reichlichen Stücken zersetzter Andesite von grauer oder röthlich grauer Farbe.

Den Augitandesit (34) am Wege zwischen Supia und Rio sucio (Cauca) unterlagern röthlich gelbe, gebänderte Tuffe (19). Sie enthalten in zerreiblicher, kaolinartiger Grundmasse Bruchstücke von Plagioklas und licht gefärbtem, kaum pleochroitischem Augit und Hypersthen, und daneben zahlreiche, modellgleich (+ R, — R. ∞ R) rundum ausgebildete Quarzkryställchen, welche bis ca. 2 mm gross werden und durch etwas Eisenoxyd bräunlich gefärbt sind.

Granit und Granitporphyr (20—24).

Die Granite sind durch zwei Vorkommen vertreten. Es sind echte Granitite. Während das eine Gestein, welches aus den Goldseifen von Cajongora bei Mariquita (20) stammt, von lockerem Gefüge und mittelkörnigem Habitus, neben fleisch-rothem, stark zersetztem Feldspath, grauen Quarz und reichlich grosse Biotitkrystalle erkennen lässt, zeigt das andere vom Westabhange des Páramo de Herveo (21) bei ebenfalls starker Zersetzung eine mehr porphyrartige Structur und ausserdem zahlreiche Blättchen von silberweissem Glimmer, dessen Provenienz von Biotit, wie bei so vielen sogenannten Muscovitgraniten, u. d. M. kaum einen Augenblick zweifelhaft sein kann.

An diese Granite reihen sich zwei Granitporphyre von der Caucabrücke bei Marmato (24) und dem etwas südlich davon gelegenen Alto bonito (23) an. Der letztere ist von gelblich weisser Farbe. Man erkennt in der Grundmasse mit blossen Auge ziemlich grosse Krystalle von Quarz, orthotomem Feldspath und dunklem Glimmer. U. d. M. erkennt man, dass Quarz, Orthoklas und farbloser oder kaum gelblich gefärbter Glimmer die äusserst feinkörnige Grundmasse zusammensetzen, in welcher neben den bereits genannten Krystallen, unter denen der Quarz sich durch zahlreiche, farblose Glaseinschlüsse besonders auszeichnet, noch einzelne kleine Zirkone und Rutilnadeln und die Zersetzungsproducte des Glimmers, Chlorit, Magnetit und Calcit beobachtet werden können. Das andere Gestein (24) tritt am Cauca bei Marmato in Form eines Ganges auf. Es ist licht grau gefärbt und hat eine ca. 1 cm breite schmutzig gelbe Verwitterungsrinde. Orthoklas und Quarz sind neben schwarzen

Flecken, welche von einem rost-braunen, durch Eisenoxyd hervorbrachten Hofe umsäumt werden, die mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Gemengtheile. Das mikroskopische Bild ist dem des vorher genannten Gesteins sehr ähnlich, doch ist der Quarz viel ärmer an Einschlüssen, während Magnetit reichlicher vorhanden ist. Will man nach den Umrissen der Zersetzungsproducte Calcit, Chlorit und Magnetit auf die Natur des basischen Einsprenglings schliessen, so kann man hier eher an Amphibol als an Biotit denken.

Hier mögen noch zwei Gesteine ihren Platz finden, von denen es dahingestellt bleiben muss, ob sie zu den Sedimentgesteinen oder zu den Eruptivgesteinen zu stellen sind. Das eine von Cajongora bei Mariquita besteht aus unregelmässig eckigen Quarzkörnern, welche durch eine kaolinartige Substanz lose verkittet sind. Da das Gestein gangförmig im Granit auftritt, so bin ich bei seinem arkoseartigen Charakter geneigt, dasselbe für eine Kluftausfüllung zu halten. Das andere, vom Ufer des R. Guarinó bei Vitoria (25) stammend, ist von schmutzig grauer Färbung und umschliesst einen ziemlich grossen Fetzen einer dichteren, dunkler gefärbten Varietät. U. d. M. erkennt man, dass die weitaus vorherrschenden eckigen Quarzkörner, welche man mit dem blossen Auge sieht, zahlreiche kleine, theils substantielle, theils gasförmige Interpositionen bergen. Sie liegen mit wenigen zersetzten Feldspäthen und einigen scharfkantigen Zirkonkryställchen in einer ausserordentlich feinkörnigen, fast felsitischen, calcithaltigen Grundmasse, welche durch kleine Erzpartikel, Chlorit und Eisenoxyd schmutzig grau-grün gefärbt ist. Die dichtere Varietät unterscheidet sich nur durch die Armuth an Einsprenglingen. Am ehesten könnte man das Gestein für einen Quarzporphyr oder eine Grauwacke halten.

Diabas (26).

Ein grünlich graues, dichtes Gestein, in welchem man makroskopisch nur hin und wieder eine Plagioklasleiste erkennen kann, tritt am Abstieg von Salamina zum R. Chamberi (26) auf. Bei durchaus diabasartigem Habitus erkennt man in einer reichlich von Carbonaten durchwucherten Grundmasse von kleinen Plagioklasleisten zahlreiche Fetzen von chloritischen Substanzen und viele porphyrische Einsprenglinge von triklinem Feldspath mit grober Zwillingslamellirung und einer Auslöschungsschiefe von 26° im Maximum symmetrisch gegen die Zwillingsgrenzen. Oefters begegnet man auch ziemlich grossen, meist stark zersetzten Individuen von grünlich gelbem, sehr schwach pleochroitischem Augit.

Dacit (27).

Zwei Varietäten von Dacit, welche von Echendia bei Marmato stammen, unterscheiden sich nur durch mehr oder weniger dichte Ausbildung der Grundmasse und grösseren oder geringeren Reichthum an Einsprenglingen von einander. Zahlreiche bis 1,5 cm lange und 0,8 cm breite, weisse Plagioklase mit deutlich wahrnehmbarer Zwillingsstreifung, einzelne Sanidine und kleine, schwarze Hornblendesäulchen sind die mit blossen Auge zu erkennenden Gemengtheile der licht grünlich grau gefärbten Gesteine, welche dem bekannten Dacit von St. Raphael, Dep. de Var, zum Verwechseln ähnlich sehen. Auf den Klüften hat sich reichlich Schwefelkies angesiedelt. U. d. M. erkennt man, dass die durch chloritische Substanzen grün gefärbte, hin und wieder felsitische Grundmasse vorherrschend aus kleinen Plagioklaskrystallen und nur zum geringsten Theile aus Sanidin- und Hornblendekryställchen und einzelnen Quarzkörnern besteht. Der Amphibol, welcher häufig stark zersetzt ist, zeigt starken, von gelblich grün bis dunkel lauchgrün wechselnden Pleochroismus und grossen Unterschied in der Absorption bei einer Auslöschungsschiefe von höchstens 20° . Beim Plagioklas wurde die Schiefe der Auslöschung gegen die polysynthetische Zwillingsstreifung gemessen und im Maximum zu ca. 30° gefunden. Erz und Apatit sind spärlich vorhanden.

Andesite (28 — 35).

Zahlreiche Gerölle von Augit führendem Amphibol-Andesit finden sich in der Gegend von Honda zwischen Las Delicias und Hato (28). Grosse eingesprengte Plagioklase verleihen ihnen schon makroskopisch einen porphyrischen Charakter. Sie sind weiss und röthlich weiss bis grau gefärbt. U. d. M. erblickt man in der vorzugsweise aus kleinen Plagioklasleisten mit wenig dazwischen geklemmtem, gelblichem Glas bestehenden Grundmasse neben spärlich vorhandenen Kryställchen von Magnetit und Apatit zahlreiche Individuen von Hornblende und einzelne grössere Einsprenglinge von klinotomem Feldspath und als Seltenheit hin und wieder ein Biotitblättchen oder einige Krystalle eines blass grünlich gelben, monosymmetrischen Pyroxen. Auch einige wohl allogene Quarzkörner mit dihexaëdrischen Glasporen konnten beobachtet werden. Der Amphibol, dessen Auslöschungsschiefe in klinopinaköidalen Schnitten nur ca. 4° beträgt, zeigt, wie stets in den Andesiten, die Spuren von Anschmelzung (Opacitrand) und partieller Umschmelzung zu Augit. Ueberhaupt manifestirt sich der Augit, wo er in den Andesiten neben Hornblende auftritt,

als der jüngere Gemengtheil, der häufig auf Kosten des älteren entstanden ist, und es dürfte wohl nur durch ein Versehen zu erklären sein, wenn STELZNER¹⁾ das Gegentheil sagt. Der Plagioklas (Einsprenglinge) löscht in Schnitten, welche sich unter nahezu 90° kreuzende Spaltrisse besitzen, unter einem Winkel von ca. 25° gegen die besser ausgeprägte Spaltbarkeit und in anderen Schnitten unter einem solchen von ca. 44° im Maximum gegen die Zwillingslamellirung aus. Er ist ausserordentlich reich an meist glasigen, braunen Interpositionen, welche öfters zonar angeordnet sind.

Ebenfalls als Gerölle kommt zwischen Guayabal und Frias (29) ein Olivin führender Augit - Hornblendeandesit vor. Es ist ein dichtes, schwarz-graues Gestein mit grossen, porphyrisch eingesprengten Plagioklasen. Von dem vorher beschriebenen Andesit unterscheidet es sich nur durch eine reichlicher vorhandene Glasbasis und die Prävalenz des Augites, welcher mit plagiotomem Feldspath, Magnetit und Glas zusammen die Grundmasse bildet, in der Plagioklas, Augit, Amphibol und Olivin als Einsprenglinge liegen. Der Amphibol hat in klinopinakoidalen Schnitten eine Auslöschungsschiefe von ca. 24°. Der Olivin ist nicht reichlich vorhanden, farblos und meist regelmässig begrenzt, arm an Einschlüssen, aber vom Rand und den Spaltrissen aus in grünlich gelbe, serpentinartige Producte umgewandelt.

Andere Gesteine (30) von demselben Fundorte zeigen hellere bis schmutzig weisse Farben bei einer meist geringeren Anzahl von grösseren Einsprenglingen. Zum Theil sind sie porös ausgebildet. Einzelne führen Hypersthen von sehr lichter, röthlich grüner Färbung und ganz schwachem Dichroismus. Mit dem Hellerwerden der Farbe geht bei den Gesteinen eine lichtere Färbung der sonst kastanien-braunen Hornblende und des braunen Glases Hand in Hand.

Bei Santa Ana tritt wieder ein Augit führender Amphibolandesit (31) auf, welcher sich von 28 nur durch die dunklere, schwarz-graue Färbung unterscheidet.

Den Cerro Guadalupe, einen vulkanischen Kegel bei Manzanara, baut ein grauer, durch grosse Plagioklas- und Amphibolkrystalle ausgezeichnete Amphibolandesit (32) auf, welcher nur wenige kleine Körner eines blass grünen, monoklinen Pyroxens führt.

¹⁾ ALFRED STELZNER. Beiträge zur Geologie und Paläontologie der argentinischen Republik, I, p. 191. — Dort heisst es beim Andesit Zeile 18 v. u.: „Endlich ist hervorzuheben, dass man mehrfach Hornblendekrystalle sieht, die gänzlich oder theilweise von Augit umwachsen sind; es liegt daher der sehr ungewöhnliche Fall vor, dass sich der Augit erst nach der Hornblende ausgeschieden hat“.

Stücke eines Amphibol und Hypersthen führenden Augitandesit (33) wurden zwischen Arenosa und Las Cabrás am Páramo de Herveo gesammelt. Sie sind im frischen Zustande schwarzgrau, wenn zersetzt, gelblich weiss gefärbt.

Ein Augitandesit von der Loma de Guatica zwischen Supia und Rio sucio (34) zeigt eine schwarze Färbung und ist sehr frisch; schon mit blossen Auge erkennt man die überaus zahlreichen kleinen, schimmernden Plagioklasleisten, welche mit Augitkörnern und nicht allzuviel Magnetit zu einem gleichmässigen Gemenge vereinigt sind. Die Basis, welche nicht allzu reichlich vorhanden ist, steckt als ein dunkelbraunes, gekörneltes Glas, welches durch Salzsäure nicht zersetzt wird, zwischen den übrigen Gemengtheilen. Die mineralogische Zusammensetzung sowohl als insbesondere die bedeutende Frische des Glases lassen dasselbe zu den jüngeren Gesteinen stellen.

Vom Páramo de Ruiz stammen zwei Handstücke von Augitandesit. Das eine (35) von licht grauer Farbe zeigt eckig-körnige Absonderung bei wenig ausgeprägtem, porphyrischem Habitus und lässt unter dem Mikroskop in einer Grundmasse, welche vorzugsweise aus Plagioklasleisten und Augitkörnern mit spärlichen, zwischengeklebten Resten einer gelb-braunen Glasbasis besteht, zahlreiche Einsprenglinge von triklinem Feldspath und Augit erkennen. Beide Mineralien sind ziemlich reich an Einschlüssen farblosen Glases. Der Augit lösch in klinopinakoïdalen Schnitten unter einem Winkel von ca. 32° gegen die Verticalaxe aus und ist deutlich pleochroitisch mit einem Farbenwechsel von blass grün bis licht gelblich roth. Die Verschiedenheit der Absorption ist gering.

Das andere Handstück von braun-rother Farbe ist offenbar stark verkieselt. Schon mit dem blossen Auge erkennt man den Augit, der sich u. d. M. durch eine schmale braune Umrandung, ähnlich wie man sie beim Olivin der Basalte öfters antrifft, auszeichnet; seine Auslöschungsschiefe in Schnitten, die annähernd parallel der Symmetrieebene getroffen sind, beträgt ca. 40° . Die reichlichen Glaseinschlüsse des Feldspathes sind braun gefärbt.

Es ist nicht möglich, die Andesite nach ihren basischen Gemengtheilen in besondere Gruppen zu zertheilen, da dieselben schon im Handstück und noch mehr jedenfalls in der Natur einem bedeutenden Wechsel in Ausbildung und mineralischer Zusammensetzung unterliegen.

Von den Eruptivgesteinen der Central-Cordillere haben die Granite und Granitporphyre, ebenso wie der Diabas durchaus den Habitus älterer Gesteine, trotzdem mögen sie

z. Th. vielleicht den Andengesteinen STELZNER's zuzurechnen sein — ein Verhältniss, welches nur durch genaue Feststellung des Alters eruirt werden kann.

II. Die Ost-Cordillere.

Der südliche Theil der Ost-Cordillere ist noch ganz unbekannt. Der mittlere Theil zwischen 4 und 6^o nördl. Br. ist ausschliesslich aus sedimentären Gesteinen aufgebaut, welche in ziemlich regelmässige Falten gelegt sind. Zu unterst liegt im Allgemeinen ein System von bunten Schieferletten und von Thonschiefern, welchem dicke Bänke blauen Kalkes und weissen Quarzsandsteins, dünnplattige Wetzschiefer und andere untergeordnetere Vorkommen eingelagert sind; dasselbe wird durch seine Versteinerungen als Gault charakterisirt. Nach oben nehmen der Sandstein und der Wetzschiefer überhand und bilden einen Schichtencomplex, welcher dem sächsischen Quadersandstein und Pläner sehr ähnelt und demselben auch wohl im Alter entspricht. Hiernach folgt ein System von wechsellagerndem, rothem Sandstein und rothem Thon, welche ihres Habitus wegen meist für tertiär angesprochen worden sind. obwohl man Versteinerungen darin noch nicht gefunden hat. Sie lagern jedoch dem weissen Quarzsandstein nicht discordant, wie KARSTEN meint, sondern concordant auf und scheinen durch Wechsellagerung in denselben überzugehen. Ungefähr an der Grenze beider Systeme treten, bald noch im weissen Quarzsandstein, bald im rothen Thone, Kohlenflötze auf. Dem rothen Sandstein und Thon lagern östlich von Honda und Ambalema ebenfalls concordant der grünlich graue, von Dr. LINCK beschriebene Sandstein und bei Pennaliza und Jirardot grünlicher bis gelblicher Tuff auf. Am Abhange des Monserate bei Bogotá findet sich ersterer sogar am Grunde einer liegenden Falte. Da diese Gesteine weiter östlich und nordöstlich nicht mehr vorkommen, in der Breite von Bogotá dagegen die westlichsten Vorketten der Ost-Cordillere fast ausschliesslich zusammensetzen, stammt ihr Material jedenfalls von der Central-Cordillere her; wahrscheinlich ist dasselbe vorzugsweise durch die Eruptivgesteine derselben geliefert worden.

Die röthlichen bis grauen, manchmal stark eisenschüssigen Sandsteine sind ziemlich grobkörnig und von lockerem Gefüge. Thonige Substanzen verkitten die reichlichen Quarzkörner, welche durch kastanienbraune Glaseinschlüsse ausgezeichnet sind. Ausserdem bemerkt man zahlreiche dunkel gefärbte Körner, welche ihre Provenienz von Pyroxen und Amphibol oft noch recht deutlich erkennen lassen, sodass es nicht ferne liegt anzunehmen, die

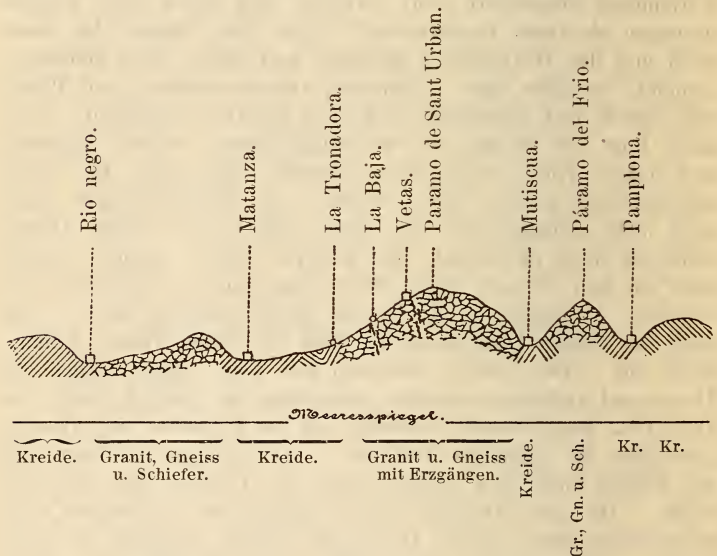
Sandsteine seien aus andesitischem Material gebildet und somit verhältnissmässig jugendlicher Entstehung.

Die bei Pennaliza und Jirardot am Magdalenaestrom auftretenden Tuffe sind gelblich weiss gefärbt und zeigen in äusserst feinkörniger, thonsteinartiger Grundmasse, durch welche sie eine grosse Aehnlichkeit mit Porphyrtuffen zeigen, zahlreiche kleine Bruchstücke von Quarz und Feldspath; seltener begegnet man kleinen Körnchen von Epidot, kleinen scharfkantigen Zirkonkryställchen und Erzpartikeln.

Profil durch die Ost-Cordillere zwischen Rio negro und Pamplona.

Länge 1 : 800 000.

Höhe 1 : 200 000.



Krystallinische Gesteine treten in der Ost-Cordillere erst nördlich von 6° nördl. Br. auf. Ich habe solche östlich von Santa Rosa de Viterbo und Belen, zwischen Mogotes und Onzaga, im Thal von Sube, zwischen San Andres, Piédecuesta und Bucaramanga und zwischen Rionegro und Pamplona angetroffen. Der ganze, dem Suárezthale folgende Weg bis jenseits Sanjil und Zapatoca, der Weg von Tunja über den See von Tota, Sogamoso, Soatá, Cocui und Málaga nach San Andres nebst dem Abstecher von Sogamoso über Labranza grande nach der Llanos von Ca-

sanare, sowie der Weg von Pamplona nach Cúcuta bewegten sich dagegen ausschliesslich in sedimentärem, namentlich cretaceischem Gebiet. Die krystallinischen Gesteine scheinen danach hier auf eine centrale Zone beschränkt zu sein. Ueber ihren Zusammenhang ist noch kein bestimmtes Urtheil möglich. Zwischen Rio negro und Pamplona schalten sich zwei Streifen stark gestörter Kreideschichten zwischen sie ein, von denen der eine östlich von Matanza liegt und nach Süden auszuweichen scheint, während der Streifen von Mutiscua südlich in das breite Kreidegebiet zwischen San Andres und Cocui übergeht, sodass umgekehrt der krystallinische Zug des Alto del Frio (zwischen Mutiscua und Pamplona) nach Süden auskeilt. Weiter südlich finden wir daher nur einen krystallinischen Zug zwischen San Andres und Piédecuesta, der in dem tief eingeschnittenen Thale von Sube auch noch weiter westlich unter den Kreidegesteinen aufgeschlossen ist. Ob die krystallinischen Gesteine zwischen Mogotes und Onzaga damit zusammenhängen oder durch Kreide getrennt sind, muss noch unentschieden gelassen werden. Auch über ihre südliche Erstreckung wissen wir nicht mehr, als dass zwischen Moniquirá und Tunja nur noch Kreide-Gesteine anstehen. Das kleine krystallinische Gebiet östlich von Belen und Santa Rosa wird durch einen schmalen Kreidezug von dem vorgenannten krystallinischen Gebiete abgetrennt.

Die vorherrschenden Gesteine sind in sämtlichen genannten Gebieten Gneiss (1—4) und grobkörniger Granit (14, 17 u. 18), welche ziemlich nahe mit einander verbunden zu sein scheinen. Thonglimmerschiefer (6 u. 7), Thonschiefer (8—10) u. s. w. scheinen meist nur schmale Streifen im Innern und besonders an den Rändern der Granit- Gneissmassive zu bilden. Auf dem Alto del Frio zwischen Mutiscua und Pamplona treten im Gneiss eine Einlagerung von Amphibolit (5) und ein Diabasgang (21) auf. Zwischen Mogotes und Onzaga wird der grobkörnige Granit mehrfach von dünnen Gängen feinkörnigen Granites (15 u. 16) durchsetzt. Quarzporphyr (20) wurde auf dem Westabhange des Alto de los Cacaos (zwischen Mogotes und Onzaga) gesammelt. Granitporphyr (19) findet sich zwischen Piédecuesta und Agua clara (Umpalá) in enger Verbindung mit dem Granit und etwas südöstlich davon in dem Thale von Sube.

In dem krystallinischen Gebiete treten überall zahlreiche Quarzgänge, vielleicht auch Quarzbänke auf. Es ist wahrscheinlich, dass dieselben an vielen Stellen erzhaltig sind. Gegenwärtig findet Erzbergbau nur bei La Baja und Vetas (zwischen Bucaramanga und Pamplona) statt. In den Quarzgängen, die im Gneiss (und Granit?) aufsetzen, finden sich Schwefelkies, Zink-

blende, etwas Bleiglanz, Rothgültig, gediegen Gold u. a. Es werden Gold, Silber und theilweise auch Kupfer gewonnen. Auf secundärer Lagerstätte findet sich das Gold besonders in den Geröllablagerungen zwischen Bucaramanga und Jiron, wo seine Gewinnung jedoch durch Wassermangel erschwert wird.

Den Rand der krystallinischen Gebiete bildet meistens rother Sandstein, welcher mit gleichfarbigem oder gelblichem Schieferthon und rothem Kalkstein wechsellagert. Der Sandstein erinnert an den Sandstein des Rothliegenden und scheint sein Material den krystallinischen Gesteinen zu verdanken. Im Thale von Sube und bei Piédecuesta, also in Berührung mit dem Granitporphyr, findet sich auch Porphyr-Tuff. Diese Bildungen werden von den Schieferletten, blauen Kalksteinen u. s. w. des Gault concordant überlagert und gehen durch Wechsellagerung in dieselben über. Sie scheinen also der Kreideformation anzugehören und den unteren Theil der Schiefer, Quarzite und Kalke Cundinamarca's zu vertreten. Stellenweise grenzen diese direct an die krystallinischen Gesteine, z. B. in dem schmalen Streifen bei Matanza und Mutiscua.

Meistens stossen die steil aufgerichteten Kreideschichten und die krystallinischen Gesteine mit steil geneigter Grenzfläche gegen einander ab. Eine Auflagerung der Kreide auf den krystallinischen Gesteinen ist nur an wenigen Stellen, namentlich in Thale von Sube und am Cerro de Tibe bei Belen beobachtet worden. An dieser Stelle treten auch seitlich vom Granit horizontal gelagerte Kreideschichten auf; es ist fraglich, ob der Granit hier ein stockförmiges Vorkommen bildet oder eine Insel des Kreidemeeres darstellt, oder ob Verwerfungen vorliegen.

Die Hauptmasse der krystallinischen Gesteine ist hier wohl älter als die Kreideformation und spielt im Gebirgsbau eine ähnliche Rolle wie die krystallinischen Massive der Alpen. Jung-eruptive Gesteine scheinen in der Ost-Cordillere vollständig zu fehlen; einzelne Angaben über vulkanische Vorkommen bei **CORDAZZI** und anderen Schriftstellern beruhen auf Irrthümern.

Gesteine der Ost-Cordillere.

Gneiss (1—4).

Zwischen Quebradas und Piédecuesta (1 u. 2) und bei Vetas (3) treten dunkel grau und röthlich weiss gebänderte Gneisse auf, deren dunkel gefärbte Bänder sich durch grossen Glimmerreichtum auszeichnen. Bei der Verwitterung tritt bald eine Umwandlung des Biotit im Chlorit ein und die dunkle Zone wird

grünlich, bald erfolgt eine Bleichung des Glimmers unter Ausscheidung von Eisenhydroxyd und das dunkle Band wird gelblich. Der Gneiss von Vetas führt reichlich Schwefelkies. U. d. M. erkennt man neben zersetztem Orthoklas vorherrschend Plagioklas, Quarz und Biotit, zu denen als Accessorien noch zahlreiche gerundete Krystalle von Apatit und seltener solche von Zirkon und braunem Turmalin kommen. Der Quarz hat granitischen Habitus; der Biotit ist stark pleochroitisch mit zwischen bräunlich und dunkel kastanien-braun wechselnden Farben.

Aus dem Flusse von Piédecuesta stammt ein Gerölle (4) eines undeutlich gebänderten Gneiss, der schwache Fältelung zeigt. Die glimmerreichen Lagen sind dünn und wegen des vorherrschenden dunklen Magnesiaglimmers schwarz. Die dickeren, schmutzig gelben Schichten bestehen aus Feldspath und Quarz. Muscovit ist ziemlich reichlich vorhanden. Im mikroskopischen Bilde tritt neben dem vorherrschenden granitischen Quarz der fast vollständig zersetzte Feldspath sehr zurück. Die Axenfarben des dunkel kastanien-braunen Glimmers, welcher unter Ausscheidung von Magnetit und Rutil allmählich in den farblosen Glimmer überzugehen scheint, sind hell grünlich gelb und braun.

Als Accessorien stellen sich neben spärlichen, gerundeten Krystallen von Apatit und Zirkon ziemlich reichlich Andalusit und Sillimanit ein: Der erstere bildet meist grössere Aggregate von Körnern, seltener deutlich prismatische Krystalle, welche bei sehr geringer Absorption stark pleochroitisch sind, und zwar sind die Strahlen parallel a und b farblos, die anderen hell pfirsich-blutroth. Der Sillimanit, welcher weniger häufig vorkommt, bildet die für ihn charakteristischen filzartigen Gewebe. Die Nadeln sind deutlich quer abgesondert, farblos und lassen keinen Pleochroismus erkennen.

Amphibolit (5).

Als Einlagerung im Gneiss wurde zwischen Mutiscua und Pamplona (5) ein dichter, grünlich schwarzer Amphibolit beobachtet, welcher neben dem weitaus vorherrschenden, in Körnern und Säulchen auftretenden, lauch-grünen Amphibol, Quarz, Plagioklas, Orthoklas und spärlich Magnetit enthält.

Thonglimmer- und Thonschiefer (6—10).

Ein Thonglimmerschiefer (6), welcher westlich von Mutiscua auftritt, besteht aus kleinen, linsenförmigen Nestern von Feldspath und Quarz, welche zwischen dünnen Lagen eines paragonit-ähnlichen Glimmers eingebettet sind. In dem seidenglänzenden, grauen, auf den Schichtflächen fein gefältelten Gestein sieht man

überaus zahlreiche winzige, schwarze Turmalinkryställchen. Das mikroskopische Bild wird bedingt durch eine Grundmasse, welche neben Quarz und Glimmer noch einen völlig zersetzten Feldspath enthält. In ihr liegen die röthlich weiss und dunkel blau-grün pleochroitischen Turmaline, deren Kern oft vollständig wasserhell ist, ferner schwach pleochroitische, chloritische Substanzen, etwas Rutil in einfachen säulenförmigen Krystallen und herzförmigen Zwillingen und selten einzelne runde Körner von Apatit.

Zwischen Rio negro und Matanza wurde ein dünnschieferiger, grauer, erdiger Thonglimmerschiefer (7) mit farblosem, muscovit-ähnlichem Glimmer gesammelt.

Ein anderer Thonschiefer (8) mit Glimmergehalt stammt vom Alto de los Cacaos, zwischen Mogotes und San Joaquin. Seine Farbe ist grünlich grau, die Schieferung vollkommen. U. d. M. zeigen sich neben einschlussarmem Quarz, kaolinartigen Substanzen und Chlorit in zurücktretender Menge Muscovit, Hornblende mit gelblich grünen und dunkel blau-grünen Axenfarben, Epidotkörner und einzelne Kryställchen von Schwefelkies.

Von demselben Fundort liegen ausserdem theils rothe, theils graue, erdige Thonschiefer (9) vor, deren einer sich durch reichlichen Epidotgehalt auszeichnet. Die meisten führen ebenso wie die gleich beschaffenen Gesteine am Abstiege von der Mesa de los santos nach Piédecuesta bald mehr, bald weniger reichlich grössere oder kleinere Quarzlinsen.

Quarzit (11).

Ein Quarzit (11) von schmutzig weisser Farbe tritt gangförmig im Porphyr zwischen Mogotes und San Joaquin auf. Seine Structur ist zuckerkörnig, und mit dem unbewaffneten Auge vermag man ausser Quarz nur einzelne Blättchen eines silberweissen Glimmers zu erkennen. Das Mikroskop zeigt, dass die einschlussfreien Quarzkörner mindestens 90 pCt. der gesammten Gesteinsmasse betragen und dass ausser diesen nur kleine Nester von Muscovit und wenige Kryställchen von Pyrit und Titanit an der Zusammensetzung theilnehmen.

Granit und Granitporphyr (14—19).

Der Granit vom Cerro de Tibe, zwischen Belen und Santa Rosa (14) ist ziemlich grobkörnig und besteht aus grauem Quarz, fleischrothem Orthoklas und ebenso reichlich vorhandenem, weissem Plagioklas, grünlich broncefarbenem Biotit und einzelnen kleinen, gelben Sphenkrystallen. Zu diesen Mineralien, welche man schon mit blossem Auge erkennen kann, gesellen sich unter dem Mikroskop noch Apatit, Magnetit und ganz wenig Calcit. Der pla-

giotome Feldspath ist fast gänzlich zersetzt und der gelb und braun pleochroitische Biotit ist meist stark in Umwandlung zu Chlorit begriffen.

Zwischen Mogotes und Onzaga setzen an zwei verschiedenen Punkten im grobkörnigen Granit Gänge von sehr feinkörnigen Varietäten (15 u. 16) auf. Beide sind licht fleischroth gefärbt und wie der mikroskopische Befund lehrt, arm an Feldspath, dessen Individuen stark kaolinisirt sind. Der Quarz herrscht weitaus vor, doch tritt ausserdem in ziemlicher Menge ein mehr oder minder dunkel gefärbter Biotit auf, der sehr häufig völlig gebleicht oder zu Chlorit zersetzt ist. Magnetit und wenige kleine Zirkone sind die accessorischen Bestandtheile.

Die hierher gehörigen Gesteine von Quebradas und Piédecuesta sind zwei Granite, deren einer demjenigen von Cerro de Tibe (14) äusserlich völlig gleicht. Unter dem Mikroskop hingegen tritt der Plagioklas hier etwas mehr zurück, es erscheint etwas Epidot und hin und wieder kann man mikropegmatitische Structur beobachten. Das Gestein von Piédecuesta (18) ist von etwas gröberem Korn und mehr porphyrartigem Habitus, hervorgebracht durch grosse, meist als Karlsbader Zwillinge auftretende Orthoklase. Sämmtlicher Feldspath ist von weisser Farbe und in hohem Grade zersetzt.

Vom rechten Abhange des Thales von Sube stammt ein Granitporphyr (19). Makroskopisch erkennt man in der schmutzig rothen Grundmasse einzelne Quarzkrystalle, grünliche Feldspäthe und spärliche Muscovitblättchen. Die granitische Grundmasse ist auch mikroskopisch noch äusserst feinkörnig, manchmal fast felsitisch. In ihr liegen mehr oder weniger regelmässig begrenzte Krystalle von Quarz mit schönen, farblosen Glaseinschlüssen, stark zersetzte, theils monokline, theils trikline Feldspäthe und ein offenbar aus Biotit entstandener, farbloser Glimmer; chloritische Substanzen und Erzpartikel sind spärlich vorhanden. Fluidalstructur kann öfters deutlich beobachtet werden.

Quarzporphyr (20).

Am Wege zwischen Mogotes und San Joaquin tritt ein Quarzporphyr (20) auf. Die eine Seite des Handstückes ist schon sehr stark zu Kaolin zersetzt. In dem übrigen verhältnissmässig frischen, dunkel fleischroth gefärbten Theile lassen sich makroskopisch kleine Krystalle von Quarz, Feldspath und Biotit unterscheiden. In dem mikroskopischen Bilde erscheinen die drei genannten Mineralien nicht gerade reichlich, aber mit allen den Eigenschaften, welche für die Quarzporphyre charakteristisch sind. Die Grundmasse ist grösstentheils felsitisch, hin und wieder

mikropegmatitisch struirt und durch Eisenoxyd und chloritische Substanzen — die Zersetzungsproducte des Biotit — getrübt und gefärbt. Zahlreiche winzige Muscovitschüppchen und etwas Magnetit sind die accessorischen Gemengtheile.

Diabas (21).

Den Gneiss vom Alto del Frio zwischen Mutiscua und Pamplona durchsetzt ein Gang von Glimmer führendem Diabas (21), welcher von grünlich grauer Färbung ist und mit unbewaffnetem Auge die einzelnen Bestandtheile nicht unterscheiden lässt. Das Mikroskop zeigt uns eine weitaus vorherrschende Grundmasse, welche aus kleinen, innig verfilzten Feldspathleisten besteht, deren polysynthetische Zwillingsstreifung, wofern sie nicht gar zu sehr zersetzt sind, deutlich wahrzunehmen ist. Darin liegen zahlreiche, meist regelmässig begrenzte Krystalle eines weingelben, nicht pleochroitischen Augites, dessen Auslöschungsschiefe in Schnitten annähernd parallel der Symmetrieebene im Maximum zu ca. 42° gemessen wurde. Chloritische Substanzen sind reichlich vorhanden und scheinen zum grössten Theil unter Ausscheidung von Magnetit aus dem Augit, zum geringeren Theile vielleicht aus dem spärlich vorhandenen, stark pleochroitischen (hell gelb bis dunkel braun) Biotit entstanden zu sein. Erz ist spärlich vorhanden und scheint dasselbe, soweit es nicht secundärer Magnetit ist, mit Rücksicht auf die Krystallumrisse als Titaneisen gedeutet werden zu müssen. Der Calcit giebt seine Anwesenheit durch Aufbrausen des Gesteins mit Salzsäure zu erkennen.

War unter den Gesteinen der Central-Cordillere noch eine gewisse Mannichfaltigkeit vorhanden, so ist dies hier nicht mehr der Fall. Mit Ausnahme des Sandsteins von Honda und des Tuffes von Peñalisa, von denen der erstere sicher, der letztere wahrscheinlich aus andesitischem Material besteht, liegen nur Gesteine der ältesten Formationen vor, doch scheinen die Gneisse, wenn es hier gestattet ist, dem Habitus nach zu schliessen, im Allgemeinen jünger zu sein als ihre oben beschriebenen Aequivalente aus der Central-Cordillere.

2. Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend.

Von Herrn OTTO LANG in Osterode a. H.

Hierzu Tafel XIV u. XV.

Geriefte Geschiebe werden bekanntlich vorzugsweise in Beziehung zu Gletschern gebracht und bei der Bedeutung, welche die Glacialtheorie zur Zeit erlangt hat, nur von dem Gesichtspunkte aus betrachtet, ob sie Gletscherproducte sind oder nicht; das spricht sich z. B. in der Bezeichnung „stries pseudoglaciaires“ aus, mit welcher EBRAY an jurassischen Geschieben die Streifen letzterer Art belegt hat.

Meiner Meinung nach aber verdienen geriefte und geritzte Geschiebe von der nachbeschriebenen Ausbildung schon an sich, in rein morphologischer Beziehung, Interesse, welches sich allerdings steigert im Rückblick auf die Glacialtheorie; letztere Rücksicht kann mich jedoch nicht bewegen, für jene einen ähnlichen Namen wie den von EBRAY gebrauchten zu wünschen.

Gletscherproducte dürften allerdings die Riefen, Streifen und Ritze dieser Geschiebe keinesfalls sein; dagegen sprechen schon die geographische Lage und die örtlichen Verhältnisse ihres Fundpunktes.

Dieser liegt nämlich ausserhalb des Gebietes, welches von Glacialtheoretikern für die skandinavisch - baltisch - norddeutsche Inlandeisdecke beansprucht wird, und die orographischen Verhältnisse desselben sowie seiner Umgebung widersprechen auch der Annahme einer in grösserer oder geringerer Ausdehnung stattgehabten örtlichen Vergletscherung; selbst für einen „Ferner“ fehlt das entsprechende Firnbecken.

Der Fundpunkt ist der „Weinberg“ bei Gladebeck, Kr. Göttingen, ein Randberg des das Leinethalgebiet westlich begrenzenden „Horstes“; er ist von NNW nach SSO gestreckt und erhebt sich steil über die 100 m tiefere östliche Thalsenke; im Südwesten und Westen wird er von der Hochebene durch ein ziemlich tiefes, einer Verwerfung folgendes Thälchen, im Nordwesten durch eine flache, in Lettenkohlen - Schichten ausgetiefte

Erosionsmulde getrennt. Seine Form ist auf der Generalstabskarte (1 : 25000, Bl. Nörten) nicht richtig dargestellt; er ist nämlich nicht ein-, sondern zweigipflig, da sich etwa 400 m südlich von dem 256 m hohen (auf der Karte ist, wohl in Folge eines Druckfehlers, 236 angegeben) Gipfel und getrennt durch eine nach barometrischer Messung nur 237 m erreichende Einsenkung der Berg nochmals zu 247 m Höhe erhebt. — Die Höhen bestehen aus oberem Muschelkalk.

Die gerieften und geritzten Geschiebe wurden auf der Nordwest- bis Westseite des Nordgipfels und zwar in einer Entfernung von 100—150 m von diesem gefunden; sie entstammen alle dem oberen Muschelkalk und zwar wohl meist der oberen (Nodosenschichten), weniger der unteren (Trochitenschichten) Abtheilung desselben; auch lagern sie fast ausschliesslich noch auf Nodosenschichten, seltener auf den bergabwärts folgenden Lettenkohlschichten.

Als typische Exemplare habe ich die nachbeschriebenen sechs Stück ausgewählt; mit Ausnahme von No. 4 und möglicher Weise auch No. 6, welche wohl aus Trochitenschichten stammen, dürften alle diese Geschiebe in den Nodosenschichten („Glasplatten“) ihren Ursprung gehabt haben.

Zuerst führe ich an (No. 1) ein fünfseitiges, keilförmiges Geschiebe mit ziemlich rechteckiger, im Mittel 6.3 cm langer und 4.5 cm breiter Oberfläche (a) und nach einer Schmalseite abnehmender Dicke von 3 cm (vergl. Taf. XIV, Fig. 1).

Die Unterfläche und die Schmalseitenfläche, welche letztere man als „Keilbahn“-Fläche bezeichnen kann, sind rau und uneben; wo sie sich schneiden, ist der gewöhnliche flachmuschlig-splitttrige Gesteinsbruch erkennbar.

Am ebensten ist eine (b) von den dreieckigen Längsseitenflächen, während deren Gegenfläche gerade die unebenste und mit einer 0.5 cm tiefen, flach geböschten Ausbuchtung versehen ist, zu deren Entstehung ein alter, in 5 mm Entfernung von der Aussenfläche, zu dieser parallel hinziehender, von Brauneisen und Kalkspath erfüllter Spaltriss den Anlass geboten haben dürfte; von dergleichen Spaltrissen, welche möglicher Weise älter sind als das Geschiebe als solches, ist nur noch ein ganz regellos verlaufender am Gesteinsstücke zu erkennen.

Die Oberfläche (a) ist, wie angedeutet, nicht eben, sondern etwas wulstig, und verlaufen die Wülste im Allgemeinen quer von einer Längskante zur andern, überdies aber ziehen ihnen ziemlich parallel, d. h. genau oder angenähert senkrecht auf der Längskante, 51 feine bis feinste Rillen oder Riefen; die Querschnittform der Rillen, soweit solche genauer erkennbar, entspricht meist

der eines mehr oder weniger spitzen Winkel- oder Wurzelzeichens, fast immer mit gerundet endigenden Schenkeln (∇) und nicht selten unsymmetrischer Neigung derselben. Diese Riefen sind unter einander nicht alle genau parallel, sondern schneiden sich in Winkeln bis zu 15° , sie verlaufen auch nicht in gleichen Abständen, sondern sind oft dichter geschaart, während 3—8 mm breite Zonen zwischen ihnen ungerieft hinziehen können; manche Riefen erstrecken sich nicht über die ganze Fläche, auch bleiben sie nicht von gleicher Tiefe, indem einzelne sich allmählich bis zu 1 mm vertiefen und dabei entsprechend an Breite zunehmen; diese Riefen-Vertiefungen finden sich sowohl auf den Sätteln wie in den Mulden der wellig-wulstigen Oberfläche.

Von der Oberfläche (a) setzen diese Riefen auch auf die dreieckigen Seitenflächen fort, auf beiden aber nur noch streckenweise, nicht über die volle Flächenbreite (abgesehen vom keilförmigen Geschiebe-Ende, wo sich die Spuren sogar bis auf die Unterfläche verfolgen lassen), auf der „unebenen“ selten bis zu 0,5 cm Länge erreichend, auf der „ebenen“ (b) zwar länger, hier jedoch nicht mehr als Riefen ausgebildet, sondern als Bleistift-Strichen ähnliche Linien; dabei stehen sie in diesen Flächen nicht senkrecht auf der Geschiebekante, sondern unter Winkeln von $50 - 80^{\circ}$, und schneiden sich also auch unter einander vielfach.

Stellt man nun das Geschiebe so aufrecht, dass die meisten Riefen horizontal verlaufen, wie dies in der Skizze darzustellen versucht wurde (die linke untere Ecke des mit der stumpfen Schneide nach oben gestellten Keils ist mit dem Hammer abgesprengt und zeigt den frischen, muschlig-splittrigen Bruch), so erhält man den Eindruck eines Querbruches von einem versteckschiefrigen oder feingeschichteten Gesteine, an welchem jedoch auffallen:

1. die auf eine wechselnde Discordanz der Schieferung zurückzuführenden Erscheinungen (auf der Seitenfläche b);

2. der Umstand, dass sich jene Structur nur an und in der Nähe der einen Fläche (Oberfläche) offenbart, im übrigen Gesteinsstücke aber nicht verräth; man könnte dies allerdings durch einseitige Einwirkung von Verwitterungseinflüssen zu erklären versuchen, doch dürfte schon nach makroskopischer Beobachtung nur die Behauptung Wahrscheinlichkeit erlangen, dass dieselben an der Ausbildung der Riefen zu solchen wesentlich mitgewirkt haben; aber weiter dürfte sich ihre Thätigkeit nicht erstreckt haben und bleibt mithin noch dunkel, welcher Art die erste Bedingung und Veranlassung der Riefen-Entstehung gewesen ist. Andererseits spricht das Herumgreifen der Riefen

um die Geschiebekanten, wenn sie auch auf den Seitenflächen nicht mehr als Riefen, sondern nur als Linien ausgebildet sind, entschieden gegen eine den Gletscher - Schrammen entsprechende Bildung derselben.

In dem, behufs Herstellung eines Dünnschliffes zur mikroskopischen Untersuchung ausgeführten und polirten Querschnitte erkennt man mit blossen Auge oder der Lupe, dass von der Kante zur Fläche *a* aus den Oberflächen - Rillen entsprechende feine, meist mit dunklem, dendritischem Erz-Belag ausgestattete Spaltrisse in das Gestein hinein verlaufen; dieselben sind zwar alle nach einer Seite geneigt, wie dies schon an den Seitenflächen des Geschiebes beobachtet wurde, aber unter sehr verschiedenen Winkeln; sie sind auch von sehr verschiedener Erstreckung; meist erreichen sie nur wenige Millimeter, einzelne jedoch über 1 cm Länge; geradlinigen Verlauf besitzen fast nur die ganz kurzen, während bei den übrigen staffelförmige Auslösungen, Biegungen und selbst Gabelungen nicht selten vorkommen.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass das Gestein vorwiegend aus Organismenresten besteht, welche fast alle gleich gross (etwa 0,1 mm) sind und durch feinkörnige Kalksteinmasse verkittet werden; die Zahl der erwähnten, schon im Anschnitt beobachteten Spaltrisse wird durch die mikroskopische Untersuchung durchaus nicht erheblich vermehrt, doch findet man da, dass der dunkle Erzbelag durchaus nicht das wesentliche Füllmaterial der Spaltrisse ist; vorzugsweise sind nämlich letztere zu durchschnittlich 0,01 mm breiten Adern von farblosen, meist ebenfalls 0,01 mm grossen Körnern ausgebildet, welche aller Wahrscheinlichkeit zufolge dem Kalkspath zugehören; diese ziemlich wasserhellen Adern erstrecken sich hier bis zur Geschiebe-Unterfläche oder wenigstens bis in deren Nähe.

No. 2 ist nur ein Spaltstück von einem Geschiebe, welches eine gebogene, einem Kranz - Ausschnitt ähnliche Form besessen haben mag; senkrecht zu der „Kranzlinie“ spaltete das Gestein sehr eben; das vorliegende kleine Spaltstück ist 3 cm breit, im Mittel 3 cm hoch und an der einen Spaltfläche 7 cm, längs der anderen aber nur 6 cm lang, da sich nach dieser Seite das Stück verjüngt (vergl Taf. XIV, Fig. 2, a — c).

Der Spaltrichtung entsprechen auf der Oberfläche und den beiden Schmalseiten zahlreiche Riefen, von denen besonders auf der Oberfläche einzelne sehr stark eingetieft sind; streng parallel zu einander verlaufen diese Riefen nicht, sondern schneiden sich nicht gerade selten, aber doch bei weitem nicht so häufig und unter so hohen Winkelwerthen, wie sich auf der Unter-

fläche des Geschiebes eine Menge von „Ritzen“ schneiden, welche die Riefen der anderen Flächen zu vertreten scheinen; in letzterer Beziehung fällt jedoch ungemein auf, dass die nach Zahl und Ausbildung (Tiefe und Längserstreckung) hier vorwaltenden Ritze in ihrer Richtung durchaus nicht jenen Riefen entsprechen, sondern, unter einander selbst ziemlich parallel, die Richtung jener unter Winkeln von etwa 25° schneiden.

Ausserdem erkennt man an dem Geschiebe ein Netz von Kalkspath-Adern, deren Füllmasse sich nicht selten als ein mehr oder weniger feiner Grat über die Umgebung, und zwar sowohl in der Tiefe der Riefen wie auf den zwischen diesen verlaufenden Rücken, erhebt, und deren Kalkspathfüllungen oder sie selbst demnach jünger als die Riefung selbst zu sein scheinen; von diesen Adern schneiden die beiden auffallendsten (NP und VR), 1 mm mächtigen und einander parallelen, die Riefen auf der Oberfläche unter etwa 45° .

Es erscheint mir nicht fraglich, dass an der Vertiefung und Herausarbeitung der Riefen auf Ober- und Seitenflächen die Verwitterung, also chemische Thätigkeit, auch hier hauptschuldig ist; was aber die Entstehung jener veranlasst habe, lässt sich auch hier zunächst nur in negativem Sinne ermitteln.

Dass nämlich die Schichtung nicht in Causalnexus mit der Riefung stehe, zeigen die auf den (sowohl Spalt- wie Geschiebe-) Seitenflächen vorhandenen Spuren derselben, welche ganz abweichende Richtung von derjenigen der Riefen besitzen, nämlich horizontal verlaufen; auf den Schmalseiten- (Geschiebe-) Flächen hat die Verwitterung die Schichtungsfugen zu bis 3 mm breiten, fein gerillten Bändern (YZ und AE auf c) ausgefressen.

Für die in ihrer Richtung der ausgezeichneten Spaltungsfähigkeit entsprechenden tiefen Rillen der Oberfläche bietet einmal das Uebergreifen auf die Seitenflächen wiederum den Beweis, dass sie keine Gletscherschrammen oder etwas Entsprechendes sind; weiter aber führt schon die Aehnlichkeit mit plattig abgeordneten Kalksteinstücken von Elliehausen (über welche ich in dieser Zeitschrift, 1875, p. 842 berichtete) zu der Vermuthung, dass auch für ihre Anlage secundäre Absonderung maassgebend gewesen ist.

Ihnen gegenüber wird man nun sehr geneigt sein, die Ritze der Unterfläche, welche ja mit jenen weder in der Richtung noch in der Ausbildung übereinstimmen, und ganz besonders deshalb, weil sie eben nur auf die Unterfläche beschränkt sind und nicht um die Kanten herumgreifen, als nach Art der Gletscherschrammen entstanden anzusehen und gelten zu lassen.

Diese Annahme erhält aber bei Prüfung der polirten Quer-

schnittflächen sowie des zugehörigen Dümschliffes durchaus keine Stütze, denn schon an ersteren beobachtet man dunklere Adern, welche in ziemlich gleicher Menge einmal den Riefen der Oberfläche, dann den diese schräg schneidenden gröberen Kalkspathadern, endlich aber auch den Ritzen der Unterfläche (als Fortsetzungen) entsprechen; während erstere ziemlich geradlinig verlaufen, besitzen diejenigen der letzterwähnten Kategorien unregelmässigeren, gebrocheneren Verlauf; viele dieser Spalttrisse führen farblose, z. Th. recht grobkörnige (Kalkspath-) Füllmasse, viele andere dagegen sind nur an einem dendritischen Erzbelag kenntlich; Trumbildung, staffelförmig unterbrochener Verlauf u. s. w. ist sehr gewöhnlich.

No. 3 gehört zu den unscheinbarsten, aber trotzdem wohl interessantesten Geschieben; seine Kanten sind nur wenig abgerundet und die Aussenflächen flach wellig aus- und eingebuchtet. Es stammt das Stück ersichtlich vom Steinkerne eines Ammoniten und ist durchsetzt von ein paar rundlich gewundenen Rissen und Klüften; nur aus dem Grunde der tiefsten und mächtigsten der letzteren ragt ein von Eisenhydroxyd gefärbter (Kalkspath?) Grat hervor, während in Folge von Verschiebung mehrorts an anderen Klüften ein Rand messerähnlich und scharf über den Gegentheil hervorsteht (vergl. Taf. XIV, Fig. 3).

Mit diesen anscheinend jüngeren Rissen und Verwerfungen stehen die nachbeschriebenen Ritze oder feinen Riefen in keinem offenbarem, genetischem Verhältnisse; diese finden sich fast auf eine einzige Geschiebeseite (Oberfläche) beschränkt, indem nur wenige von ihnen an einer Ecke des Geschiebes auf die Seitenfläche fortsetzen; dieselbe Geschiebe-Ecke ist aber gewissermaassen der Radiationspunkt der Ritze, von dem aus ihre Mehrzahl eng fächerförmig ausstrahlt; nur die Minderzahl setzt an anderen Stellen der beiden, sich in jener Ecke schneidenden Oberflächenkanten ein und zieht Ritzen aus jenem Bündel parallel; auch erreichen nur die Ritze dieses Bündels ziemlich die gegenüberliegende Ecke oder Kante, während die daneben einsetzenden Ritze meist nach sehr kurzem Verlaufe endigen. Diese Convergence der meisten und längsten Ritze, welche sich ja zuweilen auch bei echten Gletscherschrammen findet, widerspricht nicht der Annahme, dass sie nach Art der letzteren entstanden seien, und gewinnt diese Annahme eben sehr durch den Gegensatz, in welchem diese nur wenig eingetieften und wesentlich nur auf eine Geschiebefläche beschränkten Ritze zu den an den vorbeschriebenen Geschieben gefundenen Riefen stehen; das Uebergreifen der Ritze an der einen Geschiebeecke kann man auch leicht erklären mit dem Hinweise, dass das geritzte Geschiebe

dem beim Ritzen ausgeübten Drucke nachgebend sich etwas gesenkt oder gehoben oder überhaupt gewendet habe, sobald der ritzende Körper auf die vorragende Kante, resp. Ecke drückte; eine solche einseitige Senkung bemerken wir ja thatsächlich, wenn wir an einem entsprechend geformten, lose liegenden Geschiebe den Ritzungsvorgang nachahmen.

Diese Annahme, welche sich ja. was nochmals betont werden muss, wesentlich nur auf die so abweichende Erscheinungsweise dieser Ritze gegenüber den anderen Riefen gründet, verliert jedoch allen Boden bei näherer Untersuchung der Querschnittflächen, denn da (u. d. M.) erkennt man zahlreiche feine, farblose (Kalkspath?) Adern, welche ersichtlich den Ritzen der Oberfläche entsprechen und alle steil geneigt auf der Kante des Querschnittes mit der geritzten Oberfläche stehen; dieselben laufen einander z. Th. parallel, z. Th. schneiden sie sich unter spitzen Winkeln; nur die wenigsten von ihnen erreichen die Unterseite des Geschiebes, die meisten endigen kurz vorher.

Besassen die bisher betrachteten Geschiebe Riefen oder Ritze, welche für je eine Geschiebefläche oder auch für mehrere einheitliche Systeme bildeten oder wenigstens nicht als offenbar verschiedenen und nothwendig getrennt zu haltenden Systemen angehörig zu betrachten waren, so bieten dagegen die im Folgenden beschriebenen Geschiebe der Beobachtung verschieden gerichtete Riefensysteme auf ein und derselben Fläche.

No. 4 ist ein angenähert dreieckiges, nur 1,5 bis 2 cm dickes Geschiebe, welches aus zwei einander innig (jedoch bei unebener und nicht ganz horizontaler Grenzfläche) verwachsenen, in der Structur deutlich und scharf von einander verschiedenen Schichtlagen besteht. Wie ich schon bei früherer Gelegenheit¹⁾ hervorhob, sind Kalkstein - Schichten und -Bänke von fast ausschliesslich organogener Bildung regelmässig an den Schicht-Ober- und Unterflächen mit einer meist nur 1 cm mächtigen Lage gemeinen, compacten, sogen. „dichten“ Kalksteins ausgestattet; einer derartigen Schicht entstammt das Geschiebe, dessen rauhe, organogene, 1 — 0,1 cm mächtige Lage wesentlich aus Brachiopoden - Schalen und einigen Trochiten besteht, dabei bräunlich gefärbt ist, während die scharf von ihr unterscheidbare, obere Schicht gemeinen Kalksteines licht grau ist und geglättete Oberflächen zeigt. Nur diese Schichtlage ist gerieft und gefurcht, allerdings nicht in örtlich ganz gleichmässiger Weise.

Unter den Riefen und Furchen kann man nach ihrer Richtung

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1881, p. 255, sowie 1888, p. 126, Anm.

verschiedene Systeme unterscheiden, welche sich nach ihrer Bildung auch zeitlich ordnen lassen (s. Schema Taf. XIV, Fig. 4).

Die Riefen des jüngsten Systems sind zumeist sehr tief eingegraben, doch stellen sich einzelne Riefen des nächst älteren Systems als noch tiefere (bis 3 mm tiefe) Furchen dar; ausser diesen gehören aber zum älteren Systeme (II) noch viele flache Riefen und ist es das überhaupt riefenreichste unter allen. Die Riefen dieser beiden Systeme schneiden sich unter etwa 70° und setzen meist über die ganze Oberfläche und an den Seiten bis zur Grenzlinie der organogenen Schicht fort; in letztere hinein kann man nur die Ausläufer der tiefsten Furchen verfolgen und auf der Unterfläche fehlt jede Spur von Riefung; gleichwohl durchsetzen, nach mikroskopischem Befunde an Querschnitten, die den Oberflächen-Riefen entsprechenden feinen Adern auch die organogene, grobstruierte Schichtlage.

Von einem dritten, noch älteren Riefensysteme (III) setzen die Riefen nur selten auf längere Erstreckung fort; sie schneiden diejenigen des nächst jüngeren Systems unter ungefähr 20° , die des jüngsten unter 50° .

In Richtung aller 3 Systeme spaltet das Gestein leicht; diese durch die Riefen legbaren Spaltflächen stehen beim jüngsten Systeme auf der Oberfläche senkrecht, bei den anderen steil geneigt, sodass sie sich an der einen Randfläche unter etwa 20° schneiden.

Größere Adern und Trümer, etwa von Kalkspath, sind hier nicht vorhanden, jedoch von ganz feinen, flach gewellten Adern und entsprechenden riefenförmigen Vertiefungen eine ziemliche Anzahl, und ordnet sich auch die Mehrzahl dieser zu einem Parallelsysteme, dessen mittlere Richtung die Riefen des jüngsten Systemes unter ca. 150° , diejenigen des nächst jüngeren unter 80° schneidet; nach der Beschaffenheit der feinen Kalkspath-Grate, mit welchem diese Adern ausgestattet sind, erscheinen sie z. Th. älter, z. Th. jünger als die Riefen.

Von No. 5, einem flach spatelförmigen Geschiebe (längste Kante 13 cm), giebt Taf. XV, Fig. 1 eine Skizze; auch hier sind 3 Riefensysteme zu unterscheiden, welche aber auf beiden Flachseiten des Geschiebes, von der einen oft ununterbrochen um den Rand zur andern fortsetzend, in gleicher Weise auftreten; die Riefen sind nicht gerade sehr zahlreich, jedoch meist ziemlich tief.

Dasjenige Riefensystem, welches die meisten Riefen enthält, scheint auch das älteste zu sein; zu ihm gehören die der Längskante (AC) parallel oder angenähert laufenden Riefen.

Nächst jünger dürften die wenig zahlreichen Riefen sein,

welche senkrecht auf der Seitenfläche AH stehen; ob zu ihnen oder zu jenen ältesten diejenigen Riefen zu rechnen sind, welche auf der rechten Seite der Skizze (von der Strecke JH ausgehend) dargestellt sind und in ihrer Richtung Mittelglieder zwischen beiden liefern, lässt sich nicht bestimmen.

Entschieden jünger, nach den Erscheinungen an den Schnittpunkten zu urtheilen, sind diejenigen, ebenfalls nur wenigen Riefen, welche der Kante AH angenähert parallel verlaufen; dieselben zeichnen sich vor den anderen durch ihre gleichmässige und meist beträchtliche Tiefe, besonders aber durch ihren stetigen Verlauf aus, während die andern oft intermittirend oder treppenförmig absetzen; dass auch sie nicht genau parallel zu einander verlaufen, zeigen gleich die beiden bedeutendsten von ihnen, welche nahe der Kante AH ziehen und sich links von J schneiden.

Neben diesen Riefen sind nun noch zahlreiche Kalkspathadern vorhanden, deren Füllmasse zuweilen und bei den mächtigeren unter ihnen sogar regelmässig gratähnlich hervortritt; die ältesten von ihnen zeigen wellig gewundenen (z. B. LM), unter einander parallelen Lauf und dürften wohl ehemaligen Kammer-scheidewänden einer Ammoniten-Schale entsprechen; sie sind älter als alle Riefen; jünger als diese erscheinen dagegen alle anderen in ganz regelloser Weise verlaufenden Adern, sowie die von J nach G ziehende, wiederum verschweisste Verwerfungskluft; nur bei den wenigen, sehr feinen, den ältesten Riefen parallel laufenden oder sich in eine von diesen fortsetzenden (z. B. die von D ausgehende) Adern ist es zweifelhaft, ob sie diesen Riefen nicht etwa gleichaltrig sind und nur ihr Kalkspath-Grat jünger ist.

Mit dem Hammer geschlagen spaltet das Gestein in Richtung der Riefen (siehe BC) und stehen die Spaltflächen senkrecht auf der Oberfläche.

Schon mit blossen Auge kann man am angeschliffenen Querschnitte erkennen, wie von den Schnittpunkten der Riefen mit der Schnittfläche aus feine Risse oder Adern in das Gestein hinein verlaufen; dieselben besitzen sehr verschiedene, zwischen wenigen und mehr als 10 mm schwankende Länge und erscheint letztere in keiner Abhängigkeit von der Richtung (resp. Alter) der Riefen zu stehen. Nach mikroskopischem Befunde gehen, wie es bei der Richtungsgleichheit betreffender Riefen auf beiden Geschiebeseiten zu erwarten war, einzelne Adern durch das Gestein hindurch. Beiläufig bemerkt zeigt der grobkörnige Kalkspath der dicken Adern fast durchweg Viellingsbildung.

No. 6 ist nicht nur das grösste der hier beschriebenen Geschiebe, sondern auch dasjenige, welches das Räthselhafte der Riefenbildung am meisten in die Augen treten lässt; es ist

ebenfalls flach spatelförmig (längste Kante BC 12,5 cm, grösste Dicke 2 cm) und auf allen Seiten gerieft. Ueber seine Form soll Taf. XV, Fig. 2a belehren, in welche das Schema der vorwaltenden Riefenrichtungen eingezeichnet ist. Diese verschiedenen Riefen treten aber nicht in gleichmässiger Anzahl und Vertheilung auf; die nach EH gerichteten sind die bei Weitem zahlreichsten, finden sich meist in ganzen Bündeln gehäuft und sind auf der Gegenfläche zu der hier abgebildeten, in verhältnissmässig ungeheurer Menge, sowie fast ausschliesslich vorhanden.

Älter als diese Riefen sind die nach den beiden anderen Richtungen ziehenden; diese bilden weitmaschigere Netze, und sind die nach FJ gerichteten fast allein auf die bei ABC gelegene Hälfte der skizzirten Fläche beschränkt; das gegenseitige Altersverhältniss dieser älteren Riefen lässt sich nicht feststellen (GK scheint jünger als FJ).

Es erscheint mir nun gerechtfertigt, die Aufmerksamkeit auf folgende Erscheinungen zu lenken:

Einmal ist darauf hinzuweisen, dass hier besonders deutlich hervortritt, wie die Riefen von der einen Fläche des Geschiebes nach der andern fortsetzen; recht auffällig zeigt sich das an der in Fig. 2b, Taf. XV, nach Photographie vorgeführten Ecke A; die daselbst abgebildeten Riefenbündel ziehen in ganz gleicher Weise nach der Gegenfläche, sodass sie wie mittels einer Drehbank hergestellt erscheinen; schon hierdurch liefern die Riefen, wie schon mehrfach betont, den Beweis, dass sie nicht in ähnlicher Weise wie Gletscherrillen entstanden sein können. Dieses Fortstreichen über mehrere Flächen zeigen übrigens in mehr oder weniger vollkommener Weise auch die Riefen der anderen Systeme.

Bemerkenswerth erachte ich ferner, dass die Riefen der Richtung FJ nicht als Riefen auf die Gegenfläche fortsetzen, sondern dass sie daselbst von feinen, z. Th. mit Grat ausgestatteten Kalkspathadern vertreten werden, welche allerdings stark convergiren (s. in Fig. 2c, Taf. XV, unten), von denen aber einzelne schliesslich wieder auf sonst ungeriefter Fläche in einem Stück Riefe endigen; es muss jedoch erwähnt werden, dass auch schon auf der Bildfläche zwischen jenen Riefen eine feine Kalkspathader hinzieht. (Anscheinend regellos orientirte Kalkspathadern [s. z. B. Taf. XV, Fig. 2c] und kleine Verwerfungsklüfte [s. bei B in Fig. 2b Taf. XV] durchziehen übrigens das Geschiebe in mässiger Zahl.)

Die Riefen selbst sind, wie dies auch aus Fig. 2b, Taf. XV zu ersehen, meist wenig vollkommen ausgebildet, oft ungleichmässig vertieft oder etwas gebogen und ähneln zuweilen sehr den Oberflächenriefen vom Geschiebe No. 1; auch verlaufen die Riefen eines und

desselben Systems durchaus nicht immer parallel zu einander. Auf der Gegenfläche von der in Fig. 2 a, Taf. XV abgerissenen Bildfläche lassen nun die dicht gestellten Riefen des Systems EH bei Kreuzung einer Kalkspathader Verhältnisse erkennen, welchen ich glaube eine eigene Skizze (Fig. 2 c, Taf. XV) widmen zu müssen: Die sonst feine und mit Kalkspath-Grat ausgestattete Ader erweitert sich nämlich allmählich zwischen L und M, zeigt klaffende Ränder und Brauneisen-Füllung; auf derselben Strecke schieben sich nun zwischen die sonst fortsetzenden Riefen ein Unzahl kleiner und feiner ein, sodass eine mandelförmige, vorwiegend feingeriefte Fläche längs LM ausgetieft ist; diese Fläche ist aber nicht eben, sondern die Ränder der Ader ragen etwa 0,5 mm empor und werden beiderseits von kleinen Thälern begleitet, welche nach der Ader zu steiler geböschet sind als auswärts.

Die Untersuchung von an- sowie von dünngeschliffenen Querschnitten liess ganz entsprechende Verhältnisse erkennen, wie bei Geschiebe No. 5.

Im Allgemeinen darf man nun auf Grund der Einzel-Untersuchungen behaupten, einmal: dass die Bildung der fraglichen Riefen und Ritze erst nach Loslösung der Geschiebestücke aus dem Verbande ihres Muttergesteins stattgefunden hat, weiter aber: dass dieselben ihre mehr oder weniger starke Eintiefung einer chemischen Thätigkeit, ihre erste Anlage jedoch, wie ihr Zusammenhang mit Spaltrissen beweist, einer mechanischen Einwirkung verdanken; auch würde die Annahme chemischer Thätigkeit allein nicht die Lage, Ordnung und Richtung der Streifen erklären; die vorgebildeten feinen Spalten eröffneten derselben vielmehr erst das Arbeitsfeld zur Vertiefung und Kantenrundung.

Die Verknüpfung der Ritze und Riefen mit Spaltrissen schliesst auch für diejenigen Fälle, in welchen nicht schon durch morphologische Verhältnisse, wie z. B. durch das Herumgreifen der Riefen um die Geschiebekanten, diese Annahme jeder Wahrscheinlichkeit beraubt ist, die Unterstellung aus, dass die Ritze nach Art der Gletscherschrammen entstanden seien; denn abgesehen von den theoretischen Schwierigkeiten, welche ein dahingehender Erklärungs-Versuch zu überwinden hätte, steht dem schon die Erfahrung gegenüber, welche Gletscherrillen an Gesteinen von entsprechendem Bestand und Structur nirgends in ähnlichem Verbande mit Spaltrissen kennt.

Solche Spalten und z. Th. weiter klaffende Risse, längs welchen nicht selten sogar Verschiebungen stattfanden, lieferte nun einmal die Torsion oder sonstige örtlich ungleichmässig ein-

wirkende Energie, aber Spalten dieser Art, obwohl sie chemischer Thätigkeit zu voller Entwicklung, insbesondere zur massigen Ablagerung neugebildeter Substanz (dickere Kalkspathadern) verhalfen, sollen doch hier weniger das Interesse fesseln, weil sie meist zu regellos verlaufen und deshalb nicht Veranlassung zur Bildung von Streifen-Systemen bieten können. Nur sei bei dieser Gelegenheit noch darauf hingewiesen, dass sich das Altersverhältniss dieser Klüfte und Adern zu den Streifen-Systemen sehr selten bestimmen lässt, weil das unversehrte Hindurchsetzen von Kalkspath-Graten durch chemisch eingetieft Riefen keineswegs das jüngere Alter jener beweist; der Kalkspath-Grat kann ja seine unversehrte Erhaltung seiner geringeren Lösungsfähigkeit, in Folge seiner (gröber-körnigen) Structur, oder chemischen Beimengungen verdanken.

Für diese Streifen kommen nur diejenigen Spalten in Betracht, welche ähnlich wie bei der Bildung secundärer Schieferung und Plattung einseitiger Druck hervorruft, der Druck, welcher in einem zwischen die Backen eines Schraubstockes geklemmten und nicht bereits von vorgebildeten Spaltrichtungen durchsetzten Körper wirkt.

Ich habe auf solchen Druck schon bei verschiedenen Veranlassungen Bezug genommen, verweise aber hier nur auf diese Zeitschrift, 1875, p. 842, wo ich in ihm die Ursache der tafelförmigen und plattigen Absonderung nachzuweisen versuchte; richtiger bezeichnet man wohl solche nach der Gesteinsverfestigung entstandene Absonderung noch speciell als secundäre zum Unterschied von der bei der Gesteinsverfestigung selbst hervorgerufenen resp. vorbereiteten, deren Formelemente die Natur von „Fugen“ und nicht von Spalten besitzen.

Auch diese Spalten sind aller Wahrscheinlichkeit zufolge erst an den Geschieben, also nach deren Lösung aus dem Verbande des Muttergesteins, entstanden. Dafür sprechen nämlich folgende Verhältnisse:

1. Es müsste anderenfalls das Muttergestein lauter, oder wenigstens vorzugsweise geriefte Geschiebe oder entsprechende Spaltstücke geliefert haben, was nach der Beobachtung am Fundorte nicht der Fall war; geriefte Geschiebe sind daselbst in der entschieden Minderheit.

2. Die Beobachtung an Schnittpunkten verschieden gerichteter Riefen lässt oft auch dort, wo keine Verwerfung der älteren Riefe bestimmbar, erkennen, wie die eine continuirlich durch die andere hindurchsetzende Riefe jünger sein muss als die geschnittene (vergl. Fig. 2b, Taf. XV); nun sind ja die Riefen nur durch chemische Thätigkeit eingetieft; da führt aber dieses deutliche

Altersverhältniss zu der Folgerung, dass solche chemische Thätigkeit eine für jedes Riefensystem zeitlich beschränkte, der Spaltrissbildung wahrscheinlich unmittelbar nachfolgende gewesen ist; man darf darnach wohl sogar schliessen, dass die gesteigerte Lösungsfähigkeit des Kalkcarbonats nur durch die das Spaltrissystem hervorrufenden Druckverhältnisse gegeben gewesen sei und mit Aufhören der entsprechenden Spannungen auch wieder endigte. Dann wären also die Spaltrisse wesentlich gleichaltrig mit den dieselben auszeichnenden Riefen und somit entschieden erst am Geschiebe entstanden. — Nur beiläufig sei bemerkt, dass gegen Annahme einer zeitlichen Fortdauer gleich intensiver, chemischer Lösungs-Thätigkeit, derzufolge also den ältesten Spaltrissen die tiefsten Riefen entsprechen müssten, noch verschiedene andere Erscheinungen sprechen, deren Darlegung ich mir aber ersparen zu dürfen glaube.

Dass die Absonderungs-Spalten keine gleichmässige Vertheilung an den Geschieben zeigen, ist wohl Ungleichmässigkeiten des Gefüges oder chemischen Bestandes der letzteren zuzuschreiben; so dürfte z. B. der in Fig. 2 c, Taf. XV, skizzirte Fall vervielfältigter Riefung am Spaltrisse auf von sonstigen abweichende Structur- und Tenacitäts-Verhältnisse betreffender Geschiebepartie zurückzuführen sein, welche sich schon in der klaffenden Erweiterung des durchquerenden Spaltrisses äusserten. Umgekehrt wird an dem Mangel gut ausgebildeter Riefen, durch welchen die organogen-struirte Schicht des Geschiebes No. 4 so auffällig von der ihr verwachsenen Schicht gemeinen Kalksteins absticht, eben nur ihre Structur die Schuld tragen.

Doch muss dabei noch ein Umstand im Auge behalten werden: es kommt nicht allein auf die durch Spannung und Gesteinsstructur bedingten Modificationen der Lösungsfähigkeit an, sondern auch auf die Gegenwart des Lösungsmittels in mehr oder weniger reichlichem Maasse; war dieses nur spärlich vorhanden, so konnte die im Uebrigen der Auflösung günstigste Combination von Structur und Spannung doch keine Riefen hervorgehen lassen, sondern bestenfalls „Ritze“; solche verhältnissmässig trockene Pressung mochte demnach die Ursache gewesen sein, dass die Ritze an No. 3 nicht zu Riefen ausgebildet wurden (was sich aber noch auf andere Weise erklären lässt); der immerhin leicht mögliche Umstand jedoch, dass das Lösungsmittel das Geschiebe nur theilweise reichlich benetzte, wird die örtlichen Ungleichheiten in der Riefenausbildung oft ungezwungen erklären; so ist es ja wohl nicht unwahrscheinlich, dass die Unterfläche von Geschiebe No. 2 trocken blieb, als an den anderen Geschiebeflächen die Riefen ausgenagt wurden.

Auch die Art und Weise der „Fassung“ seitens der „Schraubstockbacken“ (um in oben angezogenen Bilde zu bleiben) musste die Vertheilung der Absonderungs-Spalten beeinflussen; eine nur theilweise, oder eine Fassung mit ganzen Backenflächen wird ja nothwendig andere Producte liefern. Auf nur theilweise Fassung, welche also nur einen mehr oder weniger grossen Theil des Geschiebes dem Drucke unterwarf, dürfte in erster Linie die so gewöhnliche Erscheinung zurückzuführen sein, dass die Spalten und die ihnen entsprechenden Riefen nur an einer Geschiebeseite entwickelt sind. Senkte sich während der Druckeinwirkung die eine Schraubstockbacke, so entstanden Spalten, welche mit den erst entstandenen zwar das Streichen, aber nicht mehr das Fallen gemein hatten (wie an Geschiebe No. 1); seitlichen Verschiebungen der Backen oder durch ältere Spaltrisse bedingten Abweichungen der Tenacitätsverhältnisse kann die nicht seltene Erscheinung der zu einem Riefensystem gehörigen Spalten-Convergenz zugeschrieben werden.

Die an einem und demselben Geschiebe unterschiedenen Spalten- und Riefensysteme erfordern natürlich die Annahme, dass jenes in verschiedenen Richtungen nach einander gedrückt worden ist, also gewissermaassen seine Lage zwischen den Schraubstockbacken gewechselt hat. Die Spaltenbildung durfte aber in solchem Falle keine so durchgängige geworden sein, dass die älteren Spalten die Spaltung des Geschiebes schon vollständig bestimmten, denn in diesem Falle wäre das Geschiebe bei erneu-tem, aber anders gerichtetem Drucke jenen entsprechend zerfallen; dem konnte jedoch vorgebeugt sein durch ihre feste Versinterung.

Die geringere Tiefe, welche die Ritze oder Riefen mancher Systeme besitzen — ich erinnere an Geschiebe No. 3 — kann ausser durch Mangel an Lösungsmittel auch so erklärt werden, dass die die Lösungsfähigkeit erhöhende mechanische Spannung nur sehr kurze Zeit gedauert hat.

Nun bleibt aber noch die Frage zu beantworten, unter welchen Verhältnissen vorbetrachtete Streifung und Riefung der Geschiebe entstehen konnte und entstanden sein mag.

EBRAX, dessen schon erwähnte „*stries pseudoglaciaires*“ der Beschreibung nach auch dieser durch Spaltrisse bedingten Riefen-Art anzugehören scheinen, ist geneigt, ihre Bildung Murengängen oder Berggrutschen zuzuschreiben (du choc torrentiel des blocs et des pierres les uns contre les autres; — le choc des blocs et des pierres de toutes dimensions qui descendent avec fracas dans les torrents sous des pentes supérieures parfois à 45°); für eine

solche „stürmische“ Bildungsart sind aber den von mir beschriebenen Geschieben die Verhältnisse gar nicht geboten gewesen, da die Oberflächen-Neigung des Weinbergs vom Gipfel bis zum Fundorte der Geschiebe 10^0 nicht übersteigt.

Die Geschiebe finden sich, wie schon angegeben, daselbst vorzugsweise in demjenigen Gebiete, dessen Untergrund von Nodosenschichten gebildet wird; diese sowie die unterteufenden Trochitenschichten zeigen den Aufschlüssen in einem Steinbruche, zahlreicheren Schurföchern und natürlichen Entblössungen zufolge etwas wechselndes Streichen und Fallen; im Allgemeinen dürfte ersteres auf SW — NO und letzteres auf 12^0 nach NW zu schätzen sein. Auf diesen Schichten lagert nun in wechselnder, meist nur geringer und oft auf wenige Decimeter beschränkter, bergabwärts nach Westen zu aber anscheinend steigender Mächtigkeit eine Lage loser Kalksteine, welche sich theils als kantenscharfer Schotter, theils als kantengerundete Geschiebe darstellen. Die Steine lagern unverkittet und auch vorzugsweise ohne Thon- oder Lehmopolster an einander, und treten deshalb in dem Niederwalde, welcher den Berggipfel bedeckt, häufig mehr oder weniger grosse, von Vegetation entblösste Stellen des steinigen Bodens hervor. Die ganze Stein-Lage kann man darnach als einen Gehänge-Schotter bezeichnen, dessen Hang aber nicht allein dem Fallen der unterteufenden Schichten, sondern auch und vielleicht noch mehr der Berges-Böschung im Streichen derselben (nach SW) folgt; mit den Schichtgesteinen der Bergeshöhe, aus deren Zerfall (Desaggregation) er hervorgegangen, ist er ohne scharfe Grenze verknüpft. — Wie angegeben, besteht das Lager wesentlich aus losen, nur mechanisch zusammengepackten Steinen, doch will ich damit nicht behaupten, dass nicht in einzelnen Partien auch etwas erdige, durch die Verwitterung producirt oder angewehrte Substanz zwischenlagere, sowie dass nicht hin und wieder mehrere Gesteine mit einander fest „versintert“ oder verkittet, wenn solches vielleicht auch nur vorübergehend, sein könnten.

Die vorgefundenen Geschiebe, welche in ihrer Form das Erforderniss einer stattgehabten Ortsveränderung erbringen, können darnach gar keinen weiten Transport erlitten haben, höchstens 100 — 150 m weit; sie finden sich allerdings, jenem Erforderniss entsprechend, ausschliesslich längs der bergabwärts gerichteten Grenze des Schotterlagers, insbesondere häufig längs eines Weges, welcher einen nördlich gerichteten Waldvorsprung westlich begleitet und in seiner südlichen Endstrecke den Muschelkalkboden von einem lehmigen trennt, welchen ich, allerdings nicht mit voller Sicherheit, der Lettenkohlenstufe zurechne; an

dieser Stelle trifft man einzelne Geschiebe auch auf letzterwähntem Boden,

Dass dieser Geschiebe-Transport an der Oberfläche des Schotter-Lagers stattgefunden habe, erscheint mir durchaus unwahrscheinlich; es ist für einen solchen gar kein locomotorisches Moment erkennbar. Einmal ist die Neigung der Bergböschung zu unbedeutend, als dass die Schwere mit Hülfe von Wind und Wetter den Transport eines Geschiebes von wenn auch nur mässigster Grösse hätte bewirken können; Rinnsale von Niederschlags-Wassern aber, welche dies zu bewerkstelligen vermochten, konnten auf dem höchst wasserdurchlässigen Schotterboden nicht entstehen.

Anders liegen die Verhältnisse für das Innere und die Grundfläche des Gehänge-Schotters: hier finden wir zwar festgepackt Stein an Stein, als ob jeder den andern in Fesseln schlage, jedoch der Druck, welchen die bergaufwärts belegenen Partien ausüben, wirkt nicht nur vertical als Schwere auf ihr unmittelbar Liegendes, sondern auch seitlich auf die bergabwärts am Gehänge lagernden Massen, diese zu einem Bergabwärts-Gleiten drängend; soweit dieselben nun nicht in Folge ihrer eigenen Schwere oder in Boden-Vertiefungen, zwischen Schichtenköpfen eingeklemmt u. s. w. gesichert ruhen, werden sie bei Gelegenheit jenem Seitendrucke nachgeben müssen.

Solche Gelegenheit tritt aber verhältnissmässig gar nicht selten ein, denn absolute Ruhe ist den Bestandtheilen eines Gehängeschotters durchaus nicht vergönnt; dafür sorgen schon die chemischen und mechanischen Einflüsse der Witterung und der Vegetation: die atmosphärischen Wasser und die Pflanzenausscheidungen zehren an den Geschieben und vermindern allmählich ihr Volumen, sodass ein Nachsinken, ein fortdauerndes „Setzen“ des Lagers stattfinden muss; das gefrierende Wasser sowie die sich verdickenden Pflanzenwurzeln drängen die Geschiebe seitwärts; erlauben endlich die Verhältnisse des Untergrundes, dass das vom Gehänge-Schotter verschluckte Wasser der Regengüsse sich zu Rinnsalen vereinige, welche mit einer ihrer Wassermenge entsprechenden Stosskraft bergabwärts streben, dabei auf die Schottersteine mechanisch einwirken, sie bewegen und z. Th. fortführen: so müssen alle diese Umstände eine andauernde Umlagerung der Bestandtheile eines solchen Lagers bewirken. Bei dieser Umlagerung werden allmählich und in allerdings nach menschlicher Auffassung sehr langen Zeiträumen die dem Untergrunde nahen Schottersteine zu kantengerundeten Geschieben umgeformt bergabwärts transportirt werden können.

Zugleich bieten die relativ feste Packung des Gesteins-

Schotter, der Mangel eines die Steine einhüllenden weicheren Materiales und die Druckvertheilung im Schotterlager die Gelegenheit zur Hervorrufung von Spaltriss-Systemen in einzelnen Schottersteinen und Geschieben. Wenn sich der Druck grösserer Schotterblöcke, einer versinterten Schotterpartie oder überhaupt einer grösseren Schottermasse auf ein einzelnes Geschiebe concentrirte, ähnlich etwa wie eine Last auf eine untergelegte Walze drückt, konnte derselbe wohl eine genügende Grösse erreichen, um Spaltriss-Systeme hervorzurufen, welche die chemische Thätigkeit der Sickerwasser dabei zu Riefen ausarbeitete.

Solchergestalt liefern, meine ich, die Verhältnisse eines Gehänge-Schotterlagers die genügende Erklärung der Bildung geriefter und geritzter Geschiebe.

Zur Zeit kenne ich letztere allerdings nur von dem genannten Fundpunkte; ich zweifle aber keineswegs daran, dass sie nicht auch noch an anderen Orten angetroffen werden sollten; dass ihr Vorkommen bis jetzt noch nicht allgemeiner bekannt und ermittelt ist, schreibe ich nur dem Umstande zu, dass man sie zu wenig beachtet oder vielleicht auch manchmal mit wirklichen Gletscherproducten verwechselt hat.

Gleichgültig erscheint mir dabei, ob der Schotter durch Zerfall des den Untergrund bildenden festen Gesteins entstanden ist, oder auf secundärer Lagerstätte ruht.

Auch meine ich nicht, dass durchaus nur Kalkstein-Schotter den Geschieben genügende Bildungsverhältnisse biete; allerdings mag nur Kalkstein und die im chemischen Verhalten ihm ähnlichen Gesteine die günstigsten Bedingungen überhaupt bieten und auch die Entwicklung der Riefen längs der Spaltrisse gestatten, aber die Hervorrufung dieser sowie unter günstigen Umständen vielleicht sogar einer eigentlichen Ritzung nach Art der Gletscherschrammung bei der Geschiebebewegung dürfte auch bei andersartigen Schotter- oder Geröll-Lagen und -Haufen nicht ganz ausgeschlossen sein, wenn nur sonst die nöthigen Bedingungen der losen Aneinanderlagerung und des Druckes gegeben sind.

Ebensowenig glaube ich, dass nothwendiger Weise ein solches Lager entblösst sein und wie dasjenige am Weinberge die Oberfläche der Berglehne bilden müsse; ich meine vielmehr, dass Geschiebe auch in mit Gehängelehm verknüpften Schottern entstehen können, wie sich solche in der Göttinger Gegend verbreitet finden; man beobachtet da einen allmählichen Uebergang von Lehm in Schotter, indem ersterer nach der Tiefe zu an Zahl und meist auch an Grösse zunehmende Steine enthält, bis am Grund die Grundwasseradern führende Schotter- und Geschiebebank auftritt. Ich denke mir solche combinirte Lager nicht

entstanden in der Weise, dass zuerst nur Schotter und darnach in besonderer Bildungsperiode die Lehmdecke abgelagert wurde, sondern glaube, dass beide aus Material von wesentlich derselben Art allmählich hervorgegangen sind. Nothwendige Voraussetzung ist allerdings dabei die, dass Art und Neigung der Grundfläche des Lagers die Bildung von Rinnsalen und Wasseradern gestattet habe.

Wenn auf solche Fläche von der Bergeshöhe Gesteinsmaterial herabstürzte, -rollte oder langsam -glitt, so mochte dieses zwar, der Gesteinsfolge des hier in Frage kommenden Muschelkalkes entsprechend, sowohl steinig als auch erdig (thonig und merglig) bei der verschiedensten Grösse der Bestandtheile und in wechselnder Mengung derselben sein, aber aus der Schutthalde wurde bald ein mehr oder weniger grosser Theil des am leichtesten ausschlämbbaren erdigen Materiales ausgespült. Dieses Wegspülen und Ausschlämben besorgte theils das in das Schuttlager direct aufgenommene atmosphärische Niederschlagswasser, theils aber und in örtlich viel bedeutenderem Maasse und zugleich in für die Weiterentwicklung des Lagers ganz wesentlicher Weise die an der Berglehne herabfliessenden Rieselwasser. Diese berauben nur die liegendsten Theile des Schuttlagers ihres Gehaltes an erdigem und überhaupt leicht entführbarem Materiale und differenziren so das Lager in einen liegenden, nur steinigen Theil und in einen hangenden, aus steinigen und erdigen Bestandtheilen regellos gemengten. Erhält nun im Laufe der Zeit diese Decke in Folge der atmosphärischen Angriffe auf die Schichtgesteine der Bergeshöhe (ganz abgesehen von Erderschütterungen) Zuwachs, indem von dort zeitweise immer wieder Schutt der verschiedensten Art nachstürzt und herabgleitet, so verhindern doch die Rieselwasser und Grundwasseradern, dass sich der liegende Theil des Lagers mit Lehm verstopfe. Die oben gekennzeichnete „Unruhe“ im Lager, welches sich nach und nach immer mehr zu „setzen“ strebt, bringt allerdings mit sich, dass auch die zuerst an der Oberfläche belegenen Lager-Bestandmassen, vom neu hinzugekommenen Schutte gedrängt, immer tiefer sinken und schliesslich am Boden anlangen, jedoch gelingt es nur den eingemengten Steinen, welche dabei ihres grösseren Gewichtes halber früher zum Grunde gelangen, dauernd am Grundschotter theilzunehmen, denn alle erdigen, dahin gelangten Bestandtheile fallen dem „Grundwasser“ zum Opfer, welches sie, je nach der wechselnden Wassermasse, in grösserer oder geringerer Menge fortführt; so erklärt sich zunächst die Differenzirung des Lagers in zwei unter einander verschiedene, aber durch Mittelglieder verbundene Grenzschichten.

Die Verschiedenheit der Ausbildung von liegendster und Oberflächenschicht eines solchen Gehängelehmes wird aber noch durch andere Umstände gefördert; so kann atmosphärische und organische Thätigkeit auf die Zerkleinerung der Constituenten der Oberflächen-Lage hinarbeiten und in dieser die feinerdigen Bestandtheile ungemein mehren; die mineralische Beschaffenheit derselben Lage kann bewirken, dass diese bei einer Durchtränkung nach starker Austrocknung so „aufschwillt“, dass die Steine an ihrer Oberfläche „verschluckt“ und beschleunigt den Grundschichten zugeführt werden; ferner hat DARWIN in seinem letztveröffentlichten Werke darauf hingewiesen, in wie grossem Maasse Würmer ein Wieder-Emporführen erdiger Theile zur Oberfläche besorgen; endlich ist zu erwägen, eine wie bedeutende, meistens wohl sehr erhebliche Menge Staub die Oberfläche zugeweht erhält und mit Hilfe der Vegetation zu fesseln vermag. Auf diese Weise kann die Oberflächenschicht zu einem steinfreien, feinerdigen, zuweilen sogar lössartigen Culturboden werden, welcher das atmosphärische Niederschlagswasser selbst festhält und nicht mehr oder wenigstens nur zum geringsten Theile an die zu Grunde liegende Schotterbank abgiebt. Trotzdem braucht letztere noch nicht zur Ruhe zu kommen und kann die Geschiebebildung bei felsigem oder durch den Schotter selbst gepflasterten Untergrunde ihren Fortgang nehmen, so lange ihr nur nicht, etwa durch dichten Anschluss der Lehmdecke an die Berglehne, der Zufluss der Rieselwasser abgeschnitten wird.

3. Temperaturverhältnisse während der Eiszeit und Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen.

Von Herrn OTTO TORELL in Stockholm.

(Uebersetzt von Herrn FELIX WAHNSCHAFFE in Berlin.)¹⁾

Hierzu Tafel XVI.

Bei dem Eintritt der Eiszeit wurden von den Gletscherflüssen des skandinavischen Inlandeises auf den praeglacialen Bildungen Sand und Grand, sowie in grösseren Becken Thone abgelagert. Diese Ablagerungen, welche in Schweden *hvitásand* und *hvitålera*, in Deutschland Diluvialsand und Diluvialthonmergel genannt werden, wurden theils von dem vorrückenden Eise zerstört, theils von den ungeschichteten Grundmoränen desselben bedeckt. (Grundmoräne = *jökellera*, „*pinno*“ in Schweden, Unterer Diluvialmergel in Deutschland.) In einem Theile des nördlichen Deutschland und Schonens zog sich das Eis allmählich zurück, breitete sich jedoch nachher von Neuem über dasselbe Gebiet aus und hatte dann eine in gewisser Hinsicht andere Richtung. Hierbei lagerten die Gletscherflüsse auf den ältesten Moränen neuen Sand und Thon (= mittlerer *hvitásand* und *hvitålera*, mittlerer Diluvialsand) ab, welche hernach von einer jüngeren Grundmoräne (= obere *jökellera*, baltische *jökellera*, oberer Diluvialmergel) bedeckt wurden. Auf der skandinavischen Halbinsel kommen indessen *hvitásand* und *hvitålera* nur ausnahmsweise nördlich von Schonen vor, sondern es liegt die ältere grandige *jökellera* oder „*pinno*“ oft unmittelbar auf dem geschrammten Fels, und darüber finden sich die jüngsten Moränen der Abschmelzperiode (= *jökjelgrus*, *krosstengsgrus*). Letztere werden wiederum hie und da von dem Rollsteinsgrus der Gletscherflüsse bedeckt und auf diesem sowohl, als auch auf dem *jökjelgrus* lagert an mehreren Stellen Eismeerthon (*hvarfvig lera*, *Yoldialera*) mit einer arktischen Fauna.

¹⁾ Das Original ist veröffentlicht in: „Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1887, No. 6. Stockholm.“

Während der Ausbreitung des Inlandeises über Nord-Europa bis zu der bekannten Grenzlinie für die von Skandinavien stammenden Moränen gab dasselbe Veranlassung zu gleichartigen Bildungen, deren Schichtenfolge im Allgemeinen mit der oben für den südlichsten Theil von Schweden angegebenen übereinstimmt.

Untersucht man die fossilen Reste aus den während der Eiszeit, sowie den kurz vor und nach derselben abgesetzten Schichten, so kann man hinsichtlich des Klimas während dieser Perioden wichtige Aufschlüsse erhalten.

In den Gletscherflussbildungen des südlichen Schonen, sowohl in den ältesten, welche von der unteren Moräne bedeckt werden, als auch in den über derselben liegenden hatte man vergebens nach fossilen Resten gesucht, bis vor einigen Jahren Theile eines Fischskelettes in den Thongruben bei der Cementfabrik von Lomma durch den Ingenieur A. W. LUNDBERG aufgefunden wurden. Hernach wurden mehrere derartige Funde gemacht und man erhielt schliesslich ein so vollständiges Material, dass es Prof. F. A. SMITT gelang, diese Reste auf den im Eismeer allgemein verbreiteten *Gadus polaris* SABINE zurückzuführen. Er hat mir hierüber freundlichst die nachstehenden Mittheilungen nebst den dazugehörigen Zeichnungen geliefert. „Die gemachten Funde bestehen aus drei mehr oder weniger vollständigen Schädeln mit Kiefern, Gaumbogen und dem ziemlich deutlich unterscheidbaren Suspensorium des Unterkiefers, dazu die ersten Wirbel, die Brustflossen und ein Theil der ersten Rückenflosse, alles mit Sicherheit auf *Gadus saida* LEP. (= *Gadus polaris* SAB.) zurückführbar. Wir theilen hier einige Abbildungen von den am sichersten bestimmaren Schädeltheilen mit, indem wir sie vergleichen mit den entsprechenden Knochen eines 205 mm langen Exemplars von *Gadus saida*, welches Lieutenant SANDBERG vom Weissen Meere mitgebracht hat. Die Knochen sind nahezu gleich gross, soweit die fossilen von Lomma vollständig sind, und werden auf Taf. XVI in doppelter Grösse wiedergegeben.

Ausser den abgebildeten Resten kommen unter den Lomma-Funden verschiedene kaum mit Sicherheit bestimmbare Wirbel und längere oder kürzere Theile des Rückgrats, sowie eine ziemlich deutliche Partie des Schwanzes vor.“

Die Funde gehören theils den Sammlungen der schwedischen geologischen Landesuntersuchung, theils dem zoologischen Museum der Universität Lund an.

Hierdurch wurde demnach mit Bestimmtheit bewiesen, dass während des Absatzes des in Frage stehenden Thones ein arktisches Klima herrschte und es wurde ein sicherer Ausgangspunkt für die Parallelisirung der süd-schönischen Glacialablagerungen mit

denjenigen Deutschlands und Dänemarks gewonnen. Durch die Bohrungen, welche die schonische Cementfabrik bei Lomma ausführen liess, ist die Schichtenfolge daselbst von unten nach oben folgendermaassen festgestellt worden: 1. Unterer hvitäsand und hvitälara, 2. Untere jökellera, 3. mittlere hvitälara mit *Gadus polaris*. In der Nachbarschaft von Lomma und bei Lund, woselbst die Ablagerungen durch Bohrungen und Ausgrabungen bis zu einer Tiefe von fast 400 Fuss untersucht wurden, wird die letztgenannte Thonbildung von 4. oberer, „baltischer“ jökellera bedeckt.

Nach den umfassenden Untersuchungen von BERENDT und JENTZSCH zeigt sich im Weichselthale von unten nach oben nachstehende Schichtenfolge: 1. unterer Diluvialsand (= undre hvitäsand), 2. unterer Diluvialmergel (= undre jökellera), 3. Thon, Fayencemergel, Sand (= mellersta hvitåbildningar), 4) oberer Diluvialmergel (= öfvre jökellera). In dem unteren Diluvialsande und in dem unteren Theile des unteren Diluvialmergels fanden sich daselbst Schalen von *Yoldia arctica* GRAY, daneben jedoch enthält der Diluvialmergel Reste von einem ganz anderen Thon, der durch *Cyprina islandica* charakterisirt ist und daher Cyprinenthon genannt wird.

Auch in Holstein, Schleswig und auf einigen der dänischen Inseln findet sich der letztgenannte Thon und Dr. GOTTSCHKE hat beobachtet, dass derselbe bei Kekenis auf Alsen unmittelbar auf tertiären Schichten ruht und von dem unteren Diluvialmergel bedeckt wird. Am Ristingeklint auf Langeland hat Professor JOHNSTRUP Cyprinenthon als Einlagerung in Diluvialmergel gefunden und er glaubt, dass das interglaciale Alter des ersteren dadurch bewiesen sei, eine Auffassung, die indessen durch die eben erwähnten Funde bei Kekenis und im Weichselthal widerlegt wird. Dass der Cyprinenthon am Ristingeklint in der Moräne vorkommt, beruht ohne Zweifel darauf, dass derselbe bereits sich vorfand, ehe letztere sich bildete, und dass er beim Vorrücken des Eises darin eingepresst wurde („contorted drift“).

Der Cyprinen- und Yoldienthon, welche im Weichselthale älter sind als die mächtigen Ablagerungen des skandinavischen Inlandeises daselbst, enthalten jeder ihre Fauna, jedoch oft durch die Einwirkung des Eises mit einander gemischt. Dieselben haben unter vollkommen verschiedenen physikalischen Verhältnissen gelebt, und zwischen dem Absatz der beiden muss ein langer Zeitraum liegen, in welchem die Temperatur des Meeres von der gegenwärtigen der Nordsee bis zu der des Polarmeeres sich änderte. Die Fauna des Cyprinenthons gehört nämlich der Periode vor der Eiszeit an, als das Klima sich noch nicht we-

sentlich von dem in jenen Gegenden jetzt herrschenden unterschied, während der Yoldienthon darauf hindeutet, dass eine arktische Temperatur zur Zeit vor seiner Bildung in der Ostsee herrschte. Das Vorkommen der *Yoldia* ist hier um so interessanter, als dieselbe in keinem anderen Lande in diesem geologischen Niveau beobachtet worden ist.

Alle die Thiere, der Hauptsache nach Mollusken, welche im Cyprinenthon aufgefunden wurden, sind noch jetzt lebende Nordsee-Formen. Unter ihnen findet sich die gewöhnliche Auster, *Ostrea edulis*, die in Folge ihrer wirthschaftlichen Bedeutung hinsichtlich ihrer Lebensbedingungen besser bekannt sein dürfte als irgend ein anderes Weichthier. Sie kommt in Europa nicht nördlicher vor als bei Thränen unter dem Porlarkreise in Norwegen, woselbst die Temperatur am Meeresboden nach Professor MOHN $+ 6^{\circ}$ C. beträgt. Dr. TRYBOM giebt an, dass die Austernbrut an den Mündungen der Schelde sehr spärlich gedeiht, wenn die Temperatur an der Oberfläche während der Laichzeit nicht bis zu $+ 21$ oder 22° C. hinaufgeht, und an den Küsten Englands wechselt die Temperatur der Meeresoberfläche während der in Frage stehenden Zeit zwischen $+ 16^{\circ}$ und $+ 28^{\circ}$ C. Da sich bei Tarbeck in Holstein eine Austernbank zusammen mit dem Cyprinenthon findet, so wird hierdurch bewiesen, dass die Temperatur am Meeresboden zur Ablagerungszeit des Thones wahrscheinlich nicht unter die oben angegebene von $+ 6^{\circ}$ C. herabging und dass sie an der Oberfläche während des Hochsommers bis auf wenigstens $+ 16^{\circ}$ C. anstieg.

Vermuthlich wurde der Meeresboden des Cyprinenthones schon vor Eintritt der Eiszeit trocken gelegt, aber während derselben senkte er sich von Neuem und wurde von dem ältesten Yoldienthon bedeckt. Das Meer dürfte damals eine Bodentemperatur von höchstens $+ 1^{\circ}$ C. gehabt haben. Kein bekanntes lebendes Weichthier bedarf nämlich einer niedrigeren Temperatur als *Yoldia arctica* GRAY (nach der die Bezeichnung Yoldienthon gegeben wurde), und aus ihrem Vorkommen in fossilem Zustande können daher wichtige Schlüsse in klimatologischer Hinsicht gezogen werden. Durch das Resultat der hydrographischen Forschungen auf den arktischen Expeditionen NORDENSKIÖLD's ist es möglich geworden, mit grösster Genauigkeit die Temperaturgrenzen anzugeben, innerhalb deren die in Frage stehende Muschel lebt. Man fand, dass sie circumpolar ist; sie tritt in grosser Menge im Karischen Meere und längs des nördlichen Sibiriens auf, wo die Temperatur des Wassers am Boden zwischen 0° und $- 2^{\circ}$ C. wechselt; sie ist dagegen sehr selten an der Westküste von Spitzbergen, wo die Bodentemperatur $+ 1^{\circ}$ C. (MOHN) be-

trägt, aber sie kommt häufig vor in der von Eis erfüllten Henloopen-Strasse innerhalb derselben Inselgruppe. An der Westküste von Grönland trifft man sie selten, aber sie scheint im nördlichsten Theile der Baffinsbay sehr verbreitet zu sein. Bei Finland und Island ist *Yoldia* niemals lebend gefunden worden und Professor LECHE hat hervorgehoben, dass sie auf keiner von NORDENSKIÖLD's Expeditionen westlich von Nowaja Semlja angetroffen wurde. Die Temperatur an der Meeresoberfläche innerhalb des Yoldiengebietes dürfte nach den gemachten Beobachtungen im wärmsten Theile des Sommers nur ausnahmsweise bis auf $+ 5^{\circ}$ C. ansteigen, wie an der Westküste von Spitzbergen, aber sie ist sicher im Allgemeinen dem Nullpunkt nahe. Dass die Verhältnisse in dem Meere, in welchem der Halländische Yoldienthon abgesetzt wurde, derartig waren, zeigen die in demselben gefundenen Reste des grönländischen Walfisches (*Balaena mysticetus*) und des Narwals (*Monodon monoceros*). Der erstere lebt, wie bekannt, von Meeres-thieren, welche an der Oberfläche im oder in der Nähe des Polareises schwimmen, woselbst die Temperatur im Allgemeinen zwischen 0 und $+ 5^{\circ}$ C. schwanken dürfte. Der Narwal hält sich noch weiter nördlich auf; man trifft ihn während der Sommermonate nicht bei Grönland, aber im November kommt er bis nach Omenak herab; auf der amerikanischen Seite ist die Nordküste von Labrador seine Südgrenze; bei Spitzbergen ist er äusserst selten, wurde jedoch nördlich von dieser Inselgruppe beobachtet. Die Temperatur an der Meeresoberfläche, woselbst das Thier lebt, kann mithin nicht viel höher sein als 0° C.

Von Vendsyssel, nördlich vom Limfjord in Jütland, hat JOHNSTRUP einen Yoldienthon mit höchst interessanten fossilen Resten beschrieben, die von Prof. STEENSTRUP bestimmt worden sind. Nirgends ist etwas von der jetzt lebenden Fauna dort bekannt geworden, was auf ein kälteres Meer hindeutet. Mit Ausnahme von *Pholas crispata*, welche in Folge ihrer Lebensweise bei der Dräggung schwer zu erhalten ist und welche in fossilem Zustande am Jenisey gefunden wurde, leben die übrigen 16 im Thon enthaltenen Arten im Karischen Meere oder gerade nördlich davon.

Durch die von NORDENSKIÖLD veranlassten gründlichen hydrographischen und zoologischen Untersuchungen jenes Meeres und durch LECHE's Beschreibung seiner Molluskenfauna ist werthvolles Material für das Studium der Eiszeit gewonnen worden. Die Molluskenfauna bei den Parry-Inseln im arktischen Amerika und in dem Eismeere Sibiriens stimmt, soweit sie bekannt ist, vollständig mit derjenigen des Karischen Meeres, wogegen, wie vorher hervorgehoben wurde, die Fauna im Meere an der West-

küste von Grönland und Spitzbergen ein anderes Gepräge zeigt, da diese Meere wärmer sind als das Karische. Einen Beweis hierfür liefern nicht nur die hydrographischen Untersuchungen und die soeben geschilderte Verbreitung der *Yoldia arctica*, sondern auch zwei andere Mollusken. *Bulla sculpta* und *Bulla semen* REEVE¹⁾, die beide im Wellington-Canal im arktischen Amerika und im Karischen Meere leben, aber in keinem Verzeichniss der Mollusken von Spitzbergen und Grönland aufgeführt worden sind. Indessen kommen diese nebst *Yoldia arctica* in dem erwähnten Thone von Vendsyssel vor. und *Bulla sculpta* ist von mir auch in dem jüngeren Yoldienthon bei Varberg angetroffen.

Der Yoldienthon auf Jütland ist an vielen Stellen dem oberen Diluvialmergel beigemischt, welcher hier mit Geschieben aus dem Kristiania-Gebiet erfüllt ist, und bei Knissel findet sich bisweilen ein grösseres Stück von erstgenanntem Thon als Einschluss in der Moräne.

Der betreffende Yoldienthon ist vermuthlich ein Aequivalent des mittleren hvitålera (*Gadus polaris* - Thon), aber älter als derjenige *Yoldia* führende Thon, welcher an Schwedens West- und Ostküste, sowie im Kristianiafjord an mehreren Stellen vorkommt. Dieser letztere Thon ist nämlich jünger als die jüngsten Moränen und Åsar.

Dass die Temperatur des Karischen Meeres (0⁰ bis — 2⁰ C.) im Kattegat zu der Zeit herrschte, als die Yoldienthone in Jütland und Schweden abgesetzt wurden, dürfte auf Grund obiger Ausführungen nicht bezweifelt werden können.

Der obere Yoldienthon wird durch dieselbe Fauna charakterisirt wie der mittlere, aber letzterer ist bisher nicht so vollständig bekannt. Da, wie vorher erwähnt, sich Reste des grönländischen Wales und des Narwales darin befinden, die nur in der Nähe des Polareises vorkommen, so kann man daraus schliessen, dass diese auch noch während der späteren Periode der Eiszeit, als das Inlandeis sich von den Felsgegenden zurückgezogen hatte, bis zum südlichen Schweden, Schottland und Neu-England reichten, in welchen Ländern die Fauna mit der *Yoldia arctica* dieselbe geologische Stellung besitzt.

¹⁾ Auch wenn *Bulla semen* nicht mit Bestimmtheit von Arten desselben Geschlechts unterschieden werden kann, welche eine etwas südlichere Verbreitung besitzen, sondern, wie LECHE annimmt, nur eine arktische Form von *Bulla* (*Utriculus*) *turrata* MÖLL. ist, die nach G. O. SÆRS keineswegs den Namen einer selbstständigen Art verdient und nur eine Varietät von *Utric. pertenuis* MIGH. ist, so darf man doch nicht daran zweifeln, dass REEVE's *B. semen* eine polare Form ist, welche bisher noch an keiner anderen Stelle als im Wellington-Canal und im Karischen Meere beobachtet worden ist.

Prüft man die marinen Ablagerungen, welche zunächst älter sind als die Eiszeit, und sucht festzustellen, unter welchen Temperaturverhältnissen ihre Faunen lebten, so zeigen die noch jetzt lebenden Formen der ältesten Cragfauna (Coralline crag) Englands und Belgiens eine so grosse Uebereinstimmung mit dem gegenwärtigen Thierleben im Mittelmeer, dass man annehmen kann, die Temperatur desselben sei während der Pliocänzeit im englischen Canal herrschend gewesen. Die dem Red crag angehörende Fauna gleicht sicher mehr derjenigen der Nordsee und enthält daneben Arten, welche mit einer kalten Grundströmung von Norden her eingewandert zu sein scheinen. — Der noch jüngere Norwich crag besteht überwiegend aus Nordsee-Formen und einer grösseren Anzahl arktischer Arten, als in dem Red crag vorhanden sind.

Der ebenfalls praeglaciale Bridlington crag ist gekennzeichnet durch einige wenige jetzt ausgestorbene Crag-Formen und im Uebrigen durch eine mit arktischen Arten (z. B. *Astarte borealis*) gemischte Nordsee-Fauna, von denen die arktischen am meisten mit den im Meere zwischen Nowaja Semlja und Ostfinland jetzt lebenden übereinstimmen. Der in Frage stehende Crag findet sich als eine Einlagerung in der Grundmoräne des skandinavischen Eisstromes bei Yorkshire in ganz derselben Weise wie der Cyprinen- und Yoldienthon im Diluvialmergel des Weichselthales. Wahrscheinlich hat der Skagerrack-Nordsee-Eisstrom an den Küsten von Yorkshire zwei Ablagerungen, von denen die eine zunächst dem Cyprinenthon, die andere dem Yoldienthon entspricht, angetroffen und beide in die Moräne eingepresst („the basement boulderelay“).

An den Küsten von Norfolk kommt über dem Norwich crag das sogenannte Forest-bed von Cromer vor und über demselben das *Leda myalis*-Lager, dessen Fauna in hohem Grade mit dem Cyprinenthon übereinstimmt und eine 5 Fuss mächtige Austerbank enthält. Als dieselbe sich bildete, kann die Temperatur des Meeres an der Oberfläche nicht niedriger als $+16^{\circ}$ C. und am Boden, woselbst die Auster lebten, nicht niedriger als $+6^{\circ}$ C. gewesen sein, wogegen wahrscheinlich der vorher erwähnte kalte Grundstrom die Einwanderung von *Astarte borealis* veranlasste.

Auf dem *Leda myalis*-Lager folgt „the Arctic freshwater-bed“ mit *Salix polaris* und *Betula nana* und darüber Cromertill und Contorted drift (= die Grundmoräne des Baltisch-Niederländischen Eisstroms: Glacialsand und Glacialthon).

Nachstehende Tabelle zeigt die Schichtenfolge innerhalb des Ostsee-Kattgatbeckens, sowie die pliocänen und glacialen Bildungen Grossbritanniens, soweit dieselben sich gegenwärtig bestimmen lassen.

	Weichseldelta.	Jütland.	Holstein, die dänischen Inseln.	Schonen.	Schweden, N. vom Halandsås, u. Norwegen.	Grossbritannien.		
						Schottland.	Yorkshire.	Norfolk.
Oberster Yoldienthon, jünger als Jökulgrus und Rollsteensåsar . . .	—	—	—	+	+	+	—	—
Obere Moräne (incl. Krosssteensgrus ¹⁾)	+	+	+	+	+	+	+	+
Mittlerer hvitåsand und hvitålera (Yoldienthon, <i>Gadus polaris</i> -lera)	+	+	+	+	—	+	+	+
Untere Moräne	+	—	+	+	+	+	+	+
Unterer hvitåsand und hvitålera . . .	+	—	+	+	—	—	+	+
„Arctic freshwater-bed“	—	—	—	—	—	—	—	+
Unterer Yoldienthon und Bridlington crag ¹⁾	+	—	—	—	—	—	+	—
Cyprinenthon und <i>Leda myalis</i> -Lager ¹⁾	+	—	+	—	—	—	+	+
„Forest-bed von Cromer“	—	—	—	—	—	—	—	+
Norwich crag	—	—	—	—	—	—	—	+
Red crag	—	—	—	—	—	—	—	+
Coralline crag	—	—	—	—	—	—	—	+

¹⁾ Kommt innerhalb der Gebiete vor, wo ein * dem Zeichen + beigelegt ist.

4. Ueber glaciale Erscheinungen im Groninger Hondsrug.

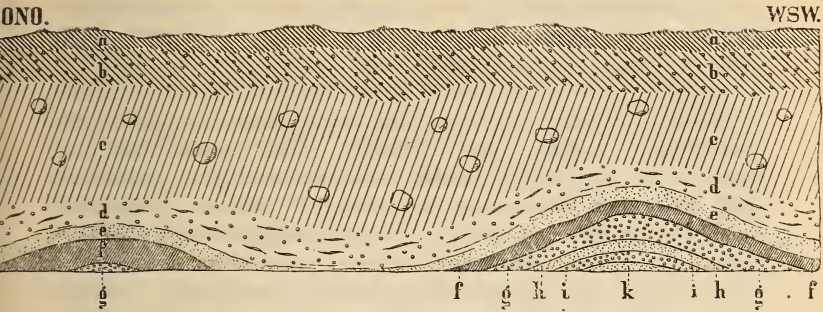
Von Herrn F. J. P. VAN CALKER in Groningen.

In einer früheren Mittheilung¹⁾ habe ich eine Reihe von Erscheinungen aus dem hiesigen Diluvium beschrieben, welche direct oder indirect die einstmalige Gletscherwirkung bekunden, so das Vorkommen von abgeschliffenen, polirten, geschrammten und gekritzten Geschieben, von Breccien mit zerquetschten Geschieben (MEYN's Individual-Breccien) und von einzelnen anderen Geschiebearten mit charakteristischer Oberflächen-Beschaffenheit. Namentlich aber legte ich Gewicht auf den Nachweis echter Grundmoräne, welche auch a. a. O. näher beschrieben wurde. Dagegen suchte ich damals vergebens nach einem Aufschlusse, welcher Erscheinungen örtlicher Gletscherwirkung in Form von Stauungen, Einpressungen, Verschleppungen gezeigt hätte, wie ich sie nach einer älteren, von A. COHEN gegebenen Abbildung eines Profiles im Hondsrug vermuthete.

Ein neuer Einschnitt in den Hondsrug, unmittelbar vor dem Dörfchen Helpman, östlich von der von der Stadt Groningen dorthin führenden Strasse, unweit der Stelle, von welcher genannte Abbildung stammt, hat meine Vermuthung bestätigt. Zur Tieferlegung eines Fahrweges und zur Gewinnung von Bauterrain wurde nämlich dort im Laufe der letzten Wochen ein durchschnittlich circa 3 m tiefer Abstich hergestellt, welcher ein von ONO nach WSW gerichtetes Profil lieferte. Dieses Profil zeigt unter einer dünnen Humusdecke eine undeutlich begrenzte Lage von mit Sand gemengtem Humus, welche sich stellenweise mehr oder weniger trichter- und schlauchartig in den darunter befindlichen hier und da lehmreicheren Geschiebesand fortsetzt. Letzterer hat den Charakter einer Grundmoräne, aus welcher der Lehm mehr oder weniger ausgewaschen ist. Eine grosse Menge von Geschieben, worunter einzelne abgeschliffene und gekratzte, auch solche von beträchtlichen Dimensionen (von 1 m und mehr Grösse), sind aus demselben an's Tageslicht gekommen. Unter

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1884, pag. 722.

Fig. 1. (1 : 100)



- | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| a | Humus. | f | Fetter, rother, brauner
Lehm. |
| b | Humus mit Sand gemengt. | g | Grand. |
| c | Lehmiger Geschiebesand. | h | Gelber, feiner Sand. |
| d | Grand mit kurzen, lehmigen
Lagen. | i | = g. |
| e | Feinkörniger, gelblich brauner
Sand. | k | = h. |

Fig. 2. (1 : 100)

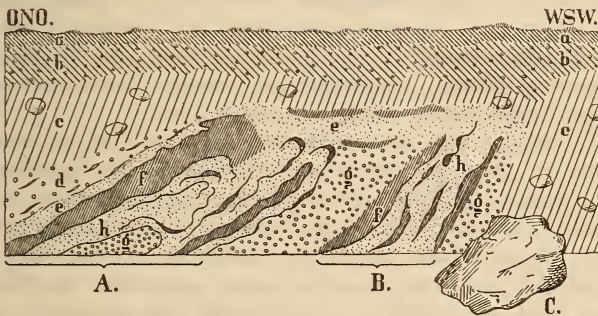
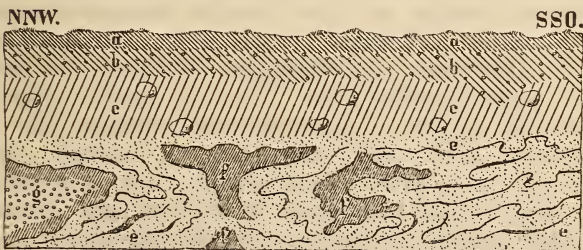


Fig. 3. (1 : 100)



oder zwischen diesem lehmigen Geschiebesande zeigten sich nun an verschiedenen Stellen recht charakteristische Pressungserscheinungen, von welchen die deutlichsten in den beigefügten Abbildungen (Fig. 1—3) dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt in grossen, deutlichen Wellenlinien anti- und synklinale Richtung der unter dem Geschiebesand liegenden dünnen Grand-, Lehm-, und Sandlagen, scharf markirt durch die Lage f von sehr fettem, dunkel roth-braunem Lehm, welche aus dem hell gelblichen Grand g und dem noch helleren, feinkörnigen Sande h deutlich hervortritt. Die wellenförmige Lehmlage ist bedeckt von Sand und sandigem Grand, in welchem in Folge von darin parallel der Wellenlinie eingeschlossenen kleinen, dünnen, auf dem Durchschnitte zungenförmigen, lehmreicheren Bänkchen, wenn auch nur in allgemeinen Zügen, die Wellenformen wieder erkannt werden können. Weniger wegen der nur wellenförmigen Störungsform, als vielmehr wegen der deutlichen Unterscheidbarkeit der über einander liegenden Lagen ist diese Stelle von Wichtigkeit, und zwar für das Verständniss der in Fig. 2 und 3 abgebildeten Aufpressungs-, Stauchungs- und Verschleppungs-Erscheinungen. Unverkennbar zeigen sich nämlich in diesen wieder dieselben Lehm- und Sandlagen wie in Fig. 1, aber nicht nur stark aufgerichtet, sondern auch mehr oder weniger in einander gepresst und gestaucht, was namentlich durch die in den Sand eingepressten dünnen, mannichfaltigen, zungen-, haken- und wellenförmigen Lehmstreifen deutlich angezeigt wird.

Es drängt sich uns die Frage auf, ob und wie es wohl möglich sei, dass an solcher Stelle auf wenig accidentirtem und nicht beengtem Terrain solche Störungserscheinungen durch vorrückendes Gletschereis in unterliegenden Lagen hervorgebracht wurden, während man doch auch vielfach beobachtet hat, dass ein Gletscher den unterliegenden Boden, abgesehen von Erosion, fast gar nicht afficirt hat; — ein Umstand, der bekanntlich häufig gegen die Erklärung solcher Störungserscheinungen angeführt worden ist. An der in Fig. 2 dargestellten Stelle machte ich eine Beobachtung, welche mir diese specielle Störungserscheinung zu erklären scheint und welche, ausser ihrem örtlichen Interesse, auch im Allgemeinen von Wichtigkeit sein dürfte mit Rücksicht auf die soeben gestellte Frage. Als ich nämlich einige Tage, nachdem die in Fig. 2 wiedergegebene Abbildung der schräg aufgepressten Lehm- und Sandlagen A, B von mir entworfen worden war, diese Stelle wieder besuchte, war an derselben die Wand bereits einige Fuss weiter abgestochen, und erblickte ich unmittelbar hinter B, wo die ursprüngliche Erscheinung zwar nun verschwunden, aber deren etwas modificirte Fortsetzung erkennbar

war, einen sehr grossen Geschiebeblock (C), auf welchen die Arbeiter gestossen waren und der zum grössten Theil noch im Boden steckte. Ich bekam sofort den Eindruck, dass dieses Geschiebe wahrscheinlich den ersten Widerstand geboten habe, wodurch unter dem Druck und Schub in der Grundmoräne die Stauchungserscheinung hervorgerufen wurde. Letztere würde demnach die beiden Flügel A und B einer schräg liegenden Stauchungsfalte der zum Theil in einander gepressten Lehm- und Sandlagen darstellen, deren Sattel theils in Folge der starken Biegung, theils vielleicht durch Schub in der Grundmoräne oder auch durch Sickerwasser zerstört ist. Der Geschiebeblock, aus schönem, hellrothem Pegmatit bestehend, lag, wie in Fig. 2 angedeutet, mit seiner grössten Längsdimension, welche 1,25 m betrug, in schräger Richtung, sodass sein dickeres, 1 : 0,85 m messendes Ende nach WSW gerichtet war. Ein Geschiebe von so grossen Dimensionen und denselben entsprechendem Gewichte musste wohl an einer Stelle, wo gerade einmal die Unterlage dem Grundmoränen-Materiale geringeren Widerstand bot, mehr oder weniger tief einsinken, sei es nun, dass dasselbe in der Grundmoräne oder auf der Gletscher-Oberfläche, vielleicht hin und wieder Gletschertische bildend, bis zu der Stelle transportirt worden ist, wo es dann schliesslich liegen blieb, um die Stauchungserscheinung zu veranlassen und sich selbst, gleichsam durch letztere geschützt, der Weiterschlebung durch die Grundmoräne zu entziehen. Es sei schliesslich noch hervorgehoben, dass die Stauchungsfalte sich längs der Ostnordost- und Ostseite des Geschiebeblockes hinzog und dass demnach ebensowohl deren Lage, als das schwächer geneigte Abfallen des ostnordöstlichen (A) und die überkippte Richtung des westsüdwestlichen Flügels (B) der schiefen Falte ganz in Uebereinstimmung wäre mit der allgemeinen Richtung der Bahn und Fortbewegung des baltischen Eisstromes, auf welchen die hiesigen glacialen Ablagerungen und Phänomene zurückzuführen sein dürften.

5. Neue Beobachtungen über die Quartär- bildungen der Magdeburger Börde.

Von Herrn R. D. SALISBURY in Beloit und Herrn
F. WAHNSCHAFFE in Berlin.

Ein zweitägiger geologischer Ausflug durch die Magdeburger Börde, welcher von den Verfassern zu dem Zwecke unternommen wurde, um den amerikanischen Fachgenossen mit den Quartärbildungen der dortigen Gegend bekannt zu machen, hat in mancher Hinsicht neue Ergebnisse gebracht, welche die früheren Beobachtungen¹⁾ über diesen Gegenstand bestätigen und ergänzen. Der Ausflug begann beim Bahnhofe Langenweddingen und berührte im weiteren Verlauf die Ortschaften Sülldorf, Dodendorf, Sohlen und Westerhüsen. Von Schönebeck aus wurde der Hummelsberg besucht und vom Bahnhofe Eickendorf aus die Braunkohlengruben „Alexander“ und „Eintracht“. Von hier ging der Weg über Brumby nach Calbe a. S., woselbst der Ausflug sein Ende fand.

Was zunächst die beim Bahnhof Langenweddingen gelegene Grandgrube von Stichmoth betrifft, deren geologisches Profil bereits mitgetheilt²⁾ worden ist, so war durch das weitere Fortschreiten des Abbaues an der südöstlichen Wand der Grube, 1—0.5 m unter dem Löss, eine 0.2—0.8 m mächtige Schicht von z. Th. sehr grossen nordischen Blöcken aufgeschlossen, die im Grand eingelagert war und sich an der Nordostwand auskeilte. Die theilweis mehr als 1 m Durchmesser besitzenden Blöcke, welche auf der Sohle der Grube zusammengelagert lagen, schienen aus dieser Schicht zu stammen. Einige von ihnen waren deutlich geschrämmt. Wenn man die Grösse dieser nordischen Blöcke in Betracht zieht, so erscheint die Annahme unzulässig, dass sie, bei dem vollständigen Fehlen der dazu nothwendigen Gefällsverhältnisse, durch Wassertransport an diese Stelle geschafft wor-

* 1) F. WAHNSCHAFFE. Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Preussen etc., Bd. VII, Heft 1.

2) F. WAHNSCHAFFE, a. a. O., p. 47.

den seien. Es ist möglich, besonders mit Rücksicht auf die gut erhaltene Schrammung, dass die Geschiebe in Beziehung zur Steinsohle des Lösses stehen, die vom Verfasser der bereits erwähnten Arbeit als ein Rest des durch die Abschmelzwasser des Inlandeises zerstörten oberen Geschiebemergels aufgefasst wurde.

Diese letztere Ansicht scheint durch die Lagerungsverhältnisse der Quartärbildungen unterstützt zu werden, welche die neuen Aufschlüsse in den Muschelkalkbrüchen zwischen Langenweddingen und Sülldorf darbieten; und dies aus dem Grunde, weil der hier unmittelbar unter dem Löss liegende Geschiebemergel möglicherweise als ein Rest des in der Börde meist zerstörten oberen Geschiebemergels angesehen werden kann. An der südwestlichen Bruchwand des nahe bei der Mittelmühle gelegenen Bruches ist gegenwärtig nachstehendes Profil zu beobachten:

Humoser Löss (Schwarzerde) .	0,4 m
Gelber Löss	0,5 m
Geschiebemergel	3 m

Nach SO zu scheint der Geschiebemergel unmittelbar auf den nach SW einfallenden Schichtenköpfen des Schaumkalkes zu liegen, während sich nach NW zwischen dem anstehenden Gestein und dem Geschiebemergel eine Grandbank einschiebt. Der Geschiebemergel ist im oberen Theile gelblich braun und wird nach unten zu blaugrau; er führt nordische Geschiebe, welche z. Th. Kopfgrösse überschreiten. In dem zunächst südlich gelegenen Bruche liegt an der Südostwand der Geschiebemergel unmittelbar auf dem Muschelkalk, doch war die Wand wegen ihrer Steilheit leider unzugänglich und liess eine Freilegung der Schichtenköpfe sowie ein Suchen nach Schrammung, welche hier erwartet werden dürfte, nicht zu. Ebensowenig konnte in dem weiter südlich gelegenen Bruche eine Schrammung wahrgenommen werden, weil sich hier zwischen Geschiebemergel und Muschelkalk eine z. Th. allerdings sehr wenig mächtige Grand-schicht mit grossen nordischen Blöcken befindet. Die Schrammung scheint hier durch die vom Wasser über die Schichtenköpfe geführten Grande ausgelöscht zu sein.

Ein besonderes Interesse boten die zwischen Sohlen und Westerhüsen in vereinzelt, meist nord-südlich gerichteten Kämmen unter dem Löss hervortretenden Grandrücken. Sie treten aus der im Allgemeinen nur flachwelligen Erhebung der Hochfläche sehr scharf heraus und zeigen sowohl nach Ost wie nach West hin steile Abhänge. Nach den nur wenig tiefen Aufschlüssen zu urtheilen, bestehen sie aus groben, oft wenig abge-

rundeten Granden mit deutlicher Driftstructur, sodass ihr Absatz durch stark strömendes und in seiner Strömgeschwindigkeit vielfach wechselndes Wasser zweifellos ist. Ihr innerer Aufbau und ihre äussere Form erinnerte SALISBURY lebhaft an die meist in der Nähe, seltener entfernt vom Rande der nordamerikanischen Endmoräne auftretenden Kames. Letztere sind dort in zuweilen kilometerlangen Reihen angeordnet (Ogle Co., Illinois) und ähneln sogar in einzelnen Fällen der Endmoräne, obwohl sie niemals die Breite und Länge derselben erreichen. Ganz ähnliche Rücken sahen wir auch zwischen Uellnitz und Calbe. Ferner ist bereits früher hervorgehoben, dass ein Zug von Grandrücken in nord-südlicher Erstreckung zwischen Kl. - Ammensleben und Hohen-Dodeleben sich befindet.

Die steile Aufpressung des oligocänen Thones in der Grube an der Ostseite des Hummelsberges, sowie die steile Anlagerung des Geschiebemergels an denselben waren bereits früher beobachtet worden¹⁾. Die Zugehörigkeit dieses Thones, welcher auf der EWALD'schen Karte zu den „Oligocänbildungen ohne speciellere Altersbestimmung“ gestellt worden ist, zum Septarienthon ist durch die aus ihm stammenden, von Herrn Dr. REIDEMEISTER gütigst übersandten Fossilien bewiesen, unter denen sich *Leda Deshayesiana* befindet. Frische Anschnitte in der westlich gelegenen Grube lassen gegenwärtig erkennen, dass daselbst grosse Störungen in den Lagerungsverhältnissen stattgefunden haben müssen. In der Sohle dieser ungefähr 20 m tiefen Grube sind horizontal geschichtete, feine Diluvialsande sichtbar und auf dieser wagerechten Unterlage liegen Fetzen von Septarienthon, feine Diluvialsande, grobe Geröllschichten und vereinzelte Parteen des Geschiebemergels in wirrer Anordnung durch einander gepresst. Mit dem Geschiebemergel vergesellschaftet treten grosse nordische Blöcke auf, während eine dünne, gleichmässige Decke von Löss den ganzen Abhang des Berges überzieht. Diese eigenthümlichen Störungen können nach Ansicht der Verfasser nur durch den Schub des Inlandeises entstanden sein und das ganze Hervortreten des Septarienthones im Hummelsberge ist vielleicht allein auf diese Druckwirkung zurückzuführen. Eine eingehendere Untersuchung konnten wir leider aus Mangel an Zeit nicht ausführen.

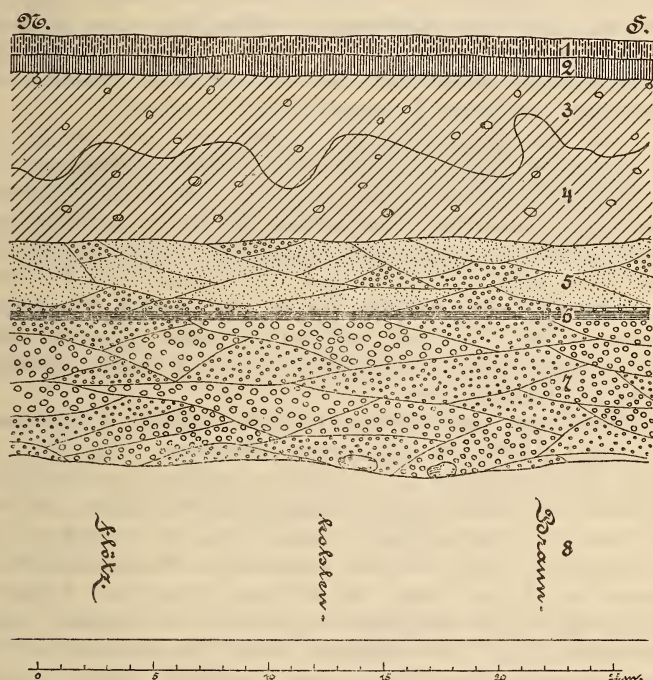
Wichtige Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse des Quartärs bieten die beiden Tagebaue der Gruben „Alexander“ bei Eickendorf und „Eintracht“ zwischen Glöthe und Uellnitz. Herr Bergrath BAUR hatte bereits im Winter 1887 in einem an WAHNSCHAFFE gerichteten Briefe auf die Bedeutung dieser Gruben

¹⁾ WAHNSCHAFFE, a. a. O., p. 55.

hingewiesen und zum Besuch derselben aufgefordert. Das Profil, welches die östliche Wand der dem Herrn Dr. Mons in Schönebeck gehörigen Braunkohlengrube „Alexander“ gegenwärtig darbietet, wird durch die beigefügte Abbildung Fig. 1 veranschaulicht.

Figur 1.

Profil von der Ostwand der Braunkohlengrube „Alexander“ bei Eickendorf.



Quartär: 1 Humoser } Löss. 3 Gelb-brauner } Geschiebemergel.
 2 Gelber } 4 Grau-blauer }
 5 Grand und Sand. 6 Thon. 7 Grand und grobes Geröll.

Unter-Oligocän: 8 Braunkohlenflötz (mit vereinzelt grossen, nordischen Blöcken an der Oberfläche).

Die stets in der Magdeburger Börde die Oberfläche bildende humose Lössdecke besitzt hier eine Mächtigkeit von 0,6 m und wird unterlagert von einer ebenfalls 0,6 m mächtigen Schicht gelben, hier etwas thoniger ausgebildeten Lösses, der an seinem Grunde eine im Durchschnitt 0,2 m betragende Steinsohle in sich einschliesst. Darunter folgt eine Geschiebemergel-Bank von 5,8 m

Mächtigkeit, deren oberer Theil gelblich braun gefärbt ist, während der untere Theil eine blau-graue Farbe besitzt. Dass der gelbliche Theil durch Oxydation der Eisenoxydul-Verbindungen aus der ursprünglich blau-grauen Ablagerung hervorgegangen ist, erkennt man aus dem unregelmässig zapfenförmigen Eingreifen der oberen Schicht in die untere. Obwohl die Grenzlinie zwischen beiden im Allgemeinen eine ziemlich scharfe ist, kann man doch meist beobachten, dass eine schmale, marmorirte Zone dazwischen liegt, eine Erscheinung, welche SALISBURY in Nordamerika vielfach bemerkt hat. Die gelbe Abtheilung besitzt eine durchschnittliche Mächtigkeit von 2,5 — 3,10 m, während die Mächtigkeit der blauen zwischen 2 — 2,7 m schwankt.

Aus dem Geschiebemergel stammt nach der Angabe des Herrn Bergrath BAUR ein grosser, sehr schön geschrammter nordischer Block, welcher gegenwärtig vor dem Hause des Herrn Obersteigers Aufstellung gefunden hat. Es ist ein mittelkörniger, glimmerreicher und sehr schön geschieferter grauer Gneiss, welcher 1,9 m hoch, 1,4 m lang und 1,36 m breit ist. Die Glättung tritt auf mehreren Seiten hervor; auf der dem Hause zugekehrten ist sie 0,6 m breit, während die schräg gegen die Schieferung gerichtete tiefe Schrammung sich in 1,5 m langen, parallelen Riefen zu erkennen giebt.

Unter dem Geschiebemergel liegen zunächst 2,8 m Sand, Grand und Geröll mit discordanter Schichtung, dann folgt ein durch die ganze Grube in horizontaler Lagerung zu verfolgendes Bänkchen von feingeschichtetem bräunlichem Diluvialthon, und den Beschluss der Quartärschichten macht eine 4,2 m mächtige Geröllablagerung, welche sehr viel einheimischen Muschelkalk enthält. Ebenso wie in der früher beschriebenen Grube bei Uellnitz¹⁾ finden sich an der Oberfläche des durch den Tagebau aufgeschlossenen, 14—15 m mächtigen oberen Braunkohlenflötzes des Unter-Oligocän über 1 km grosse, nordische Blöcke, welche durch Wassertransport nicht dorthin geschafft sein können. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die über dem Thon liegende Grandschicht feineres und besser gerolltes Material besitzt, als die unter dem Thon befindliche Ablagerung, welche letztere z. Th. recht grobes Geröll enthält. Ausserdem zeichnet sich die obere Schicht durch einen mehr gelblichen, die untere durch einen mehr bläulichen Farbenton aus.

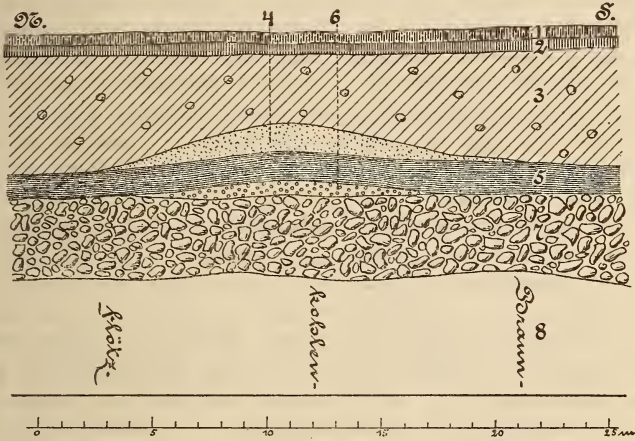
Den Schlüssel für die richtige Beurtheilung der in Grube „Alexander“ aufgedeckten Quartärablagerungen bieten die schönen Profile im grossartigen Tagebau der Braunkohlengrube „Eintracht“

¹⁾ F. WAHNSCHAFFE, a. a. O., p. 48—52.

zwischen Glöthe und Uellnitz. Figur 2 stellt einen Theil der östlichen Grubenwand dar, welche ebenso wie die südliche zur Zeit des Besuches vollständig frische, nicht überrutschte Profile darbot.

Figur 2.

Profil von der Ostwand der Braunkohlengrube „Eintracht“ zwischen Glöthe und Uellnitz.



- Quartär: 1 Humoser } Löss. 3 Gelbbrauner Geschiebemergel.
 2 Gelber }
 4 Spathsand (local). 5 Thon (oben gelbbraun, unten schwarz blau-grau).
 6 Grand (local). 7 Localmoräne.
 Unter-Oligocän: 8 Braunkohlenflötz.

Zuoberst liegt der Löss mit der Steinsohle, dessen humoser und gelber Theil im Durchschnitt je 0,5 m Mächtigkeit besitzen. Darunter folgt Geschiebemergel von gelblich brauner Farbe mit vereinzelt grösseren, meist geschrammten nordischen Geschieben, während einheimische Muschelkalk - Geschiebe von uns gar nicht darin bemerkt worden sind. An der West- und Südwand der Grube liegt der Geschiebemergel unmittelbar auf fein geschichtetem Diluvialthon, der oben gelblich braun, unten schwarz blau-grau gefärbt ist, während sich an der Ostwand, wie dies die Abbildung zeigt, stellenweise geschichtete Sande bis zu 1 m Mächtigkeit dazwischen einschoben, die hier zugleich mit dem darunter befindlichen Thon schwach wellig aufgedrückt sind. Die Mächtigkeit der blau-grauen Abtheilung, an deren Basis eine sogenannte braune „Eiserschicht“ sich befindet, steigt an der Ostseite der Grube bis zu 0,9 m, an der Südseite bis zu 1,6 m,

während die Gesamtmächtigkeit dieses Thones einschliesslich seines oberen, gelblich braunen Theiles 1 bis 1,90 m beträgt. Wo der Geschiebemergel den Thon unmittelbar überlagert, hat er Theile desselben in sich aufgenommen, sodass er dann am Grunde thoniger erscheint und nur vereinzelte Geschiebe in sich einschliesst.

Die Thonbank ruht auf einer zweiten, jedenfalls früher gebildeten Grundmoräne, die als eine Localmoräne bezeichnet werden muss und in ihrer Ausbildung völlig dem Krosssteensgrus in Schweden entspricht. Die Mächtigkeit dieser Bank schwankt zwischen 3.3 bis 6 m. Zwischen dem Thon und der Localmoräne schiebt sich an der Südseite der Grube stellenweise eine bis zu 2,5 m mächtige Grandschicht ein, deren Material ziemlich gut abgerundet ist und viel tertiäre Milchquarze, schwarze Kiesel-schiefer, aber auch nordische Gerölle, wie Granite, Gneisse, Feuersteine u. s. w. enthält.

Die völlig ungeschichtete, unmittelbar über dem Kohlenflötz liegende Localmoräne besteht zum grössten Theil aus einheimischen Muschelkalk - Bruchstücken, unter denen sich sehr viel grosse Blöcke bis zu 1,25 m Durchmesser befinden. Dieselben sind stets kantengerundet und geglättet, einzelne von ihnen waren geschrammt. Die Blöcke liegen in einem grandigen, nicht lehmigen Bindemittel wirt durch einander und sind fest zusammengepresst. Zwischen den Muschelkalkblöcken, die mindestens 98 pCt. betragen, liegen vereinzelt oft sehr grosse, nordische Geschiebe, die meist sehr schön geschliffen und geschrammt sind.

An der Hand der beigefügten Zusammenstellung einiger Quartärprofile aus der Magdeburger Börde mögen noch einige Worte über die vermuthliche Altersstellung der beschriebenen Ablagerungen den Beschluss dieser Mittheilung bilden.

Der Aufschluss in der Grube „Eintracht“ ist aus dem Grunde von Wichtigkeit, weil er uns zeigt, dass hier zwei deutlich entwickelte, in ihrer petrographischen Zusammensetzung völlig verschiedene Grundmoränen über einander vorkommen und dass dieselben durch fein geschichteten Thon, sowie stellenweise durch Sand und Grand von einander getrennt sind. Da eine ganz ähnlich ausgebildete Thonbank, wemgleich von geringerer Mächtigkeit, auch zwischen den Sanden und Granden in der Grube „Alexander“ vorkommt, so scheint die Annahme nicht unberechtigt zu sein, dass die Thone hier und dort zu gleicher Zeit abgesetzt wurden und einem bestimmten Zeitabschnitt entsprechen. Die Grube „Alexander“, in welcher Sande und Grande über und unter der Thonbank vorkommen, zeigt recht deutlich, dass in den Wasserströmungen ein Wechsel eingetreten sein muss, da der feingeschichtete Thon sich nur in dem ruhigen Wasser eines

Zusammenstellung wichtiger Quartärprofile aus der Magdeburger Börde.

Sudenburg.	Zwischen Langenweddingen und Sülldorf.	Bahnhof Langenweddingen.	Uelnitz, Grube „Ida Caroline“.	Eickendorf, Grube „Alexander“.	Zwischen Glöthe und Uelnitz, Grube „Eintracht“.
Humoser Löss, Gelber Löss.	Humoser Löss, Gelber Löss.	Humoser Löss, Gelber Löss.	(Moormergel.) Gelber Löss.	Humoser Löss, Gelber Löss.	Humoser Löss, Gelber Löss.
Steinsohle.	Steinsohle.	Steinsohle.	Steinsohle.	Steinsohle.	Steinsohle.
—	Geschiebemergel.	Grand mit einer local eingelagerten Schicht von grossen Blöcken.	Geschiebemergel.	Geschiebemergel.	Geschiebemergel.
Kalktuff mit Conchylienschalen.	Grand und Sand.	Grand.	Grand und grobes Geröll, zum grossen Theil aus Muschelkalk bestehend.	Sand und Grand.	Sand (local).
Grand und Sand.	—	Geschiebemergel.	Vereinzelte grosse, nordische Blöcke.	Thon.	Thon.
	Unterer Muschelkalk.		Braunkohle.	Grand und Geröll.	Grand (local).
			Braunkohle.	Vereinzelte grosse, nordische Blöcke.	Localmoräne.
			Braunkohle.	Braunkohle.	Braunkohle.

Seebeckens absetzen konnte. Es ist möglich, dass die obere gelbe Lage des Thones in der Grube „Eintracht“ darauf hindeutet, dass die ursprünglich blau-graue Ablagerung bei späterer Trockenlegung des See's den oxydirenden Einflüssen des atmosphärischen Sauerstoffes längere Zeit ausgesetzt war. Diese Vermuthung wird auch dadurch bekräftigt, dass in der Grube „Alexander“ unter dem blauen Geschiebemergel in tieferer Lage gelb-brauner Thon vorkommt. Unter der gewiss berechtigten Annahme, dass auch hier der Thon ursprünglich in blau-grauer Ausbildung abgesetzt wurde, ist es kaum denkbar, dass die Oxydation der Eisenoxydul-Verbindungen des letzteren erst nach Ablagerung der oberen Schichten erfolgt sein sollte, etwa zu der Zeit, als der blau-graue Geschiebemergel in seiner oberen Lage sich gelb färbte. In diesem Falle liesse es sich nicht erklären, wie sich noch blau-grauer Geschiebemergel über dem Thon erhalten haben sollte.

Was die zuerst gebildete Localmoräne anlangt, die in der Grube „Eintracht“ so gut erhalten geblieben ist, so scheint dieselbe an einigen anderen Punkten jenes engeren Gebietes durch die Gletscherwasser des Eises völlig zerstört worden zu sein, sodass nur noch vereinzelte grosse, nordische Blöcke, wie sie sich in den Gruben „Ida Caroline“ und „Alexander“ unmittelbar auf der Braunkohle finden, als letzte Reste derselben anzusehen wären, eine Ansicht, die bereits früher ausgesprochen wurde¹⁾ und nun durch die Auffindung der Localmoräne in der Grube „Eintracht“ ihre Bestätigung zu finden scheint. Die zahlreichen Muschelkalkgerölle, welche die Geröll- und Grandschicht in den Gruben „Ida Caroline“ und „Alexander“ führen, wären demnach auf die Zerstörung und Umlagerung der dort früher vielleicht ebenfalls vorhandenen Localmoräne zurückzuführen. Als gleichalterig mit der Localmoräne darf auf Grund der Lagerungsverhältnisse der früher in der Sohle der Grandgrube bei dem Bahnhofe Langenweddingen beobachtete Geschiebemergel angesehen werden.

Hätten wir somit hier die Grundmoräne der ersten Vereisung vor uns, so liegt es nahe, den im Muschelkalkbruch bei Sülldorf, sowie in den Gruben „Ida Caroline“²⁾, „Alexander“ und „Eintracht“ unmittelbar unter der Steinsohle des Lösses auftretenden Geschiebemergel als die Grundmoräne der zweiten Ver-

1) F. WAHNSCHAFFE, a. a. O., p. 52.

2) Der in dieser Grube auftretende Geschiebemergel war in der schon mehrfach erwähnten Abhandlung zum unteren Diluvium gestellt, was nach den jetzigen Ergebnissen unzulässig ist.

eisung aufzufassen, die in der Börde sonst gewöhnlich zerstört ist, sich jedoch als Rest in der Steinsohle erhalten hat¹⁾. Die in dem unteren Theile des Geschiebemergels noch vorhandene blau-graue Farbe bietet nicht den geringsten Grund für seine Zurechnung zum unteren Diluvium. Der bereits früher in der Sudenburg unter der Steinsohle des Lösses beobachtete Kalktuff mit Conchylienschalen scheint einen sicheren Anhalt zu der Annahme einer eisfreien Interglacialzeit auch für diese Gegend zu gewähren.

Es hat sich bisher nach WAHNSCHAFFE'S Beobachtungen und Auffassung kein Anhaltspunkt dafür ergeben, dass der Bördelöss ein höheres Alter als der obere Geschiebemergel besitzt. Das interglaciale Alter des norddeutschen Lösses, für welches PENCK²⁾ jetzt wieder nachdrücklich eingetreten ist, indem er die Entstehung desselben in eine zweite Interglacialzeit verlegt, ist vorläufig lediglich eine Vermuthung, welche keine Stütze in den Lagerungsverhältnissen der eiszeitlichen Bildungen Norddeutschlands findet. POHLIG³⁾, welcher nicht an die Lössnatur der Ablagerungen von Thiede und Westeregeln glaubt, will dieselben ebenfalls der Stufe der Rixdorfer Sande zurechnen, während er den Löss selbst dem oberen Geschiebemergel gleichstellt. Nun kann jedoch über den lössartigen Charakter der Ablagerung von Westeregeln, wie dies erst jüngst NEHRING⁴⁾ von neuem betont hat, sowie über ihre Zugehörigkeit zum typischen Bördelöss gar kein Zweifel bestehen. Auch die lehmige Ausfüllungsmasse der Gypsschlote von Thiede, welche allerdings viel ungleichmässiger ausgebildet ist und z. Th. den Eindruck einer Gehängebildung macht, steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den lössartigen Bildungen im nördlichen Vorlande des Harzes, welche ihrerseits wieder nach Osten zu ohne Unterbrechung in den Bördelöss übergehen.

Das Vorkommen von *Rhinoceros Merckii* bei Westeregeln beruht, was POHLIG selbst hervorhebt, auf sehr unsicheren älteren

¹⁾ Diese von WAHNSCHAFFE vertretene Ansicht scheint SALISBURY auf Grund der gemachten Erfahrungen berechtigt zu sein, obwohl derselbe ein bestimmtes Urtheil darüber nicht abgeben möchte, weil ihm die Lagerungsverhältnisse auf weitere Erstreckung in jener Gegend nicht genügend bekannt sind.

²⁾ Länderkunde von Europa, I. Theil, Europa im Allgemeinen, von ALFR. KIRCHHOFF. Das deutsche Reich von ALBR. PENCK, 1887.

³⁾ H. POHLIG. Ueber *Elephas trogontherii* und *Rhinoceros Merckii* von Rixdorf bei Berlin. Diese Zeitschrift, 1887, p. 803.

⁴⁾ A. NEHRING. Ueber die Diluvialfaunen von Westeregeln und Thiede. Sitzungsbericht der Gesellsch. naturforschender Freunde in Berlin vom 20. März 1888, p. 39.

Angaben und Bestimmungen und ist auch von NEHRING¹⁾ abweichend von seiner Zusammenstellung in dieser Zeitschrift, 1880, wieder angezweifelt, so bei einer Aufzählung der Fundorte dieses diluvialen Säugethieres innerhalb der Provinz Sachsen und der unmittelbar benachbarten Gebiete, welche in Klammern den Zusatz enthält: „angeblich bei Westeregel“.

NEHRING, welcher anfangs die lössartigen Bildungen von Thiede und Westeregel für jung-diluvial hielt, neigt jetzt der PENCK'schen Auffassung zu. Es spricht jedoch nichts dagegen und vieles dafür, dem Löss der Magdeburger Gegend und der von ihm eingeschlossenen Fauna ein jung-glaciales (jung-diluviales) Alter zuzuschreiben, wie dies bereits früher geschehen ist²⁾. Die zoologischen Erwägungen, welche zu anderen Anschauungen geführt haben, können den geognostischen Ergebnissen gegenüber noch nicht als Ausschlag gebend angesehen werden.

Der Begriff „jungglacial“ muss jedoch für die Fauna erheblich weiter gefasst werden als für den Löss selbst, welcher erst beim Beginn der grossen Abschmelzperiode von den glacialen Schmelzwassern am Rande des norddeutschen Flachlandes abgelagert wurde und einem verhältnissmässig kurzen Abschnitt der Jungglacialzeit seine Entstehung verdankt. Sein Absatz musste aufhören, als das weitere Zurückweichen des Eisrandes einen schnelleren Abfluss der anfangs gestauten Wassermassen nach Westen oder Nordwesten herbeiführte. Die aus verschiedenen Elementen sich zusammensetzende Fauna dagegen wird schon vor der Ablagerung des Lösses während älterer Abschnitte der Jungglacialzeit eisfreie Gebiete Mitteldeutschlands bewohnt haben und nach dem Zurückgehen des Hochwassers, welches auch ausgedehnte, von der zweiten Vereisung verschont gebliebene Striche ergriff, noch weiter nach Norden vorgedrungen sein.

Die Aehnlichkeit der Lössformation in der Magdeburger Gegend mit derjenigen von Iowa, Illinois und den benachbarten Staaten ist nach SALISBURY höchst auffallend. Niemand, der mit dem Löss in jenem Gebiet vertraut ist, wird die Uebereinstimmung desselben mit dem Bördelöss auch nur einen Augenblick in Zweifel ziehen. Diese Aehnlichkeit erstreckt sich nicht nur auf den Löss selbst, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften, sondern auch auf seine stratigraphischen Verhältnisse. Am Rande des von den Ablagerungen der Eiszeit freien Gebietes³⁾ am oberen Mis-

¹⁾ Die diluviale Fauna der Provinz Sachsen etc. Tageblatt der 57. Vers. d. Naturforscher und Aerzte in Magdeburg, 1884, p. 158.

²⁾ F. WAHNSCHAFFE, a. a. O. — W. DAMES, Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, 1886.

³⁾ Vergl. CHAMBERLIN u. SALISBURY. The driftless area of the upper Mississippi valley, 1886, U. S. G. S.

Mississippi ist der Löss gewöhnlich von einer dünnen Steinsohle unterlagert, die theilweise in dem Löss selbst eingebettet ist. An dem unmittelbaren Rande der erwähnten Gegend ruht die Steinsohle auf anstehenden Schichten des Silurs; jedoch weiter von dem Rande entfernt liegt dieselbe oft auf Geschiebelehm, genau wie in den erwähnten Aufschlüssen in der Börde, während an anderen Stellen. ebenfalls entsprechend. Sand und Grand sich zwischen dem Löss und Geschiebemergel befindet. Die Schwarzerde der Börde hat auch stellenweise ihr Aequivalent in den Vereinigten Staaten, obwohl sie nicht überall vorhanden ist. Hinsichtlich der glacialen, fluvio-lacustern Entstehung des Lösses stimmen die Verfasser in ihren Ansichten, welche sie in den beiden bereits erwähnten Schriften niedergelegt haben, genau überein, und es muss besonders hervorgehoben werden, dass dieselben ganz unabhängig von einander zu gleichen Schlüssen gelangt sind. Was das Alter des amerikanischen Lösses in der Nähe der „driftless area“ betrifft, so glauben CHAMBERLIN und SALISBURY, dass derselbe dort am Schluss der ersten Vereisung durch die Glacialschmelzwasser abgesetzt worden sei, jedoch ohne damit aussprechen zu wollen, dass die Entstehung des gesammten Lösses in diese Periode der Eiszeit zu setzen sei.

6. Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen.

Von Herrn E. KOKEN in Berlin.

Hierzu Tafel XVII bis XIX.

Indem ich mit der vorliegenden Abhandlung eine Reihe kleiner Beiträge zur Kenntniss tertiärer Fischfaunen eröffne, erscheint es mir am Platze, nochmals auf die Bedeutung der Otolithen für die Palaeontologie zurückzukommen. Die Fische nach ihren Otolithen unterscheiden zu können, wird dort zur Nothwendigkeit, wo ausser diesen andere Reste nicht oder nicht genügend zur Hand sind. In Ablagerungen tertiären Alters, deren Fischfauna sich unmittelbar an die Gegenwart anschliesst, gewährt diese Methode eine grosse Sicherheit und ermöglicht, trotzdem nur ein gerinfügiger Körpertheil zur Beurtheilung des Ganzen vorliegt, die Beantwortung mancher wissenschaftlichen Frage.

Es ist bekannt, in welch' imiger Beziehung die Otolithen zu den Ausstrahlungen des Gehörnerven stehen, und dass zumal der grosse Sacculus-Otolith durch die in seine Membrana tectoria hineingreifenden Haarzellen der Macula acustica bei jeder Erschütterung einen Reiz auf die letzten Endigungen der Nervenfasern ausüben muss. Ob diese Reize dem Fische als Geräusche, Töne, als letzte Reactionen andringender Schallwellen, oder als solche hydrodynamischer Bewegungen zum Bewusstsein kommen, oder ob sie ihm ermöglichen, Veränderungen der Gleichgewichtslage zu erfassen und auszugleichen, wird schwer zu entscheiden sein und ist hier auch nicht zu erörtern. Der Kernpunkt der Sache ist, dass die an den Otolithen gepresste Epithel-Anhäufung auf der Sacculus-Wand, in welcher die Nervenfasern sich verlieren, eine bestimmt umschriebene Form hat, welche in ebenso bestimmten Umrissen auf die Innenseite des Otolithen als Sulcus acusticus sich überträgt. Im Innern des Körpers der Aussenwelt gewissermaassen entzogene Organe werden die einmal gegebene Form stets zäher bewahren als solche, welche dem Wechsel des äusseren Lebens ausgesetzt und einem fortwährenden Anpassungs- und Umgestaltungsprocesse unterworfen sind, wie Zähne, Haut-

bedeckung, Locomotionsorgane. Andererseits wird trotzdem die artliche Verschiedenheit in kleinen, aber scharfen, beständigen Merkmalen zum Ausdruck gelangen müssen. Der Otolith eines Stachelstrahlers ist nicht mit dem eines Anacanthinen zu verwechseln, und wie sich die grossen Abtheilungen in allgemeineren Merkmalen unterscheiden, so führt eine beständige Abstufung der Charaktere herab bis zur Trennung eng verwandter Arten, wie *Gadus morrhua* und *G. aeglefinus*, *Mugil cephalus* und *M. saliens*. Die Berechtigung mancher in der letzten Zeit vorgenommenen systematischen Umstellung, wie z. B. die Entfernung der Apogoniden von den Perciden, als deren Unterfamilie sie lange galten, oder die Vereinigung von *Centropristis* mit *Serranus*, von *Pagrus* mit *Sparus*, ist auch aus den Eigenschaften der Otolithen ersichtlich. Es ist aber Sache des Zoologen, den vernachlässigten Otolithen zu ihrem Rechte zu verhelfen; die grossen Museen würden durch Zusammenstellung umfangreicher Otolithen - Sammlungen sich ein grosses Verdienst erwerben. Trotzdem ich seit Jahren bemüht gewesen bin, mein Vergleichsmaterial beständig zu vermehren, fehlen mir doch ganze Familien lebender Fische und es erklärt sich daraus, dass ich immer noch einige auffallende Otolithen als *incertae sedis* anführen muss, obwohl nahe Verwandte in den jüngsten Tertiärbildungen (z. B. von Orciano bei Pisa) liegen und sie gewiss lebenden Gattungen angehören. Dass Otolithen in bestimmten Ablagerungen zu den häufigeren Versteinerungen gehören, ist bekannt. Man wird kaum einen „Sternberger Kuchen“ zerschlagen, ohne diese Körper zu finden; die von Herrn MEYER aus den alt-tertiären Thonen und Sanden von Alabama und Mississippi ausgeschlammten Otolithen zählen nach mehreren Hunderten und aus dem Meeressande von Waldböckelheim habe ich Tausende untersucht. Man darf nicht annehmen, dass sie zusammengeschwemmt seien, denn sie sind z. B. in unserem gesammten Mittellogocän, sowohl in den Thonen wie in den Sanden, in gleichmässiger Häufigkeit verbreitet und man könnte mit demselben Rechte die grosse Anzahl gewisser Mollusken auf secundäre Anhäufung zurückführen. Die Benutzung der Otolithen zur Reconstruction eines Bildes von der Zusammensetzung und dem Charakter der tertiären Fisch - Welt hat noch den Vortheil, dass wir es mit den Resten einer normalen marinen Fauna zu thun haben, während in den Fischeschiefern, dem Tripoli u. s. w. häufig heterogene Associationen darauf hinweisen, dass hier entweder ungewöhnliche Verhältnisse dauernd herrschten (wie in felsigen Buchten, an denen eine Meeresströmung vorüber führt), oder Naturereignisse, etwa eine übermässige Zufuhr reich mit Schlamm beladenen süssen Wassers, oder eine Aenderung

des Salzgehaltes des Meeres, in ihre Sedimentirung eingriffen. Im ersten Falle befremdet die Einmischung von Süßwasser-Arten (wie z. B. bei *Licata*), im zweiten werden die für Schwankungen des Salzgehaltes so ungemein empfindlichen pelagischen Fische, welche an Zahl sehr zurücktreten und ihrer Lebensweise nach mehr auf der hohen See verenden und vergehen werden, in Masse vernichtet. So deutet in den oligocänen Schiefen von Glarus alles auf eine localisirte Küstenfauna, mit Ausnahme der vielen Lepidopiden, welche die hohe See lieben, aber auch auf Raubzügen die Küste aufsuchen. Sie bieten eine werthvolle Ergänzung, aber zur Ermittlung des Hauptbestandes der oligocänen Fischfauna wird man sich doch an die Otolithen der Thone und Sande halten müssen. Die reiche Entwicklung grosser Familien, wie der Gadiden, Sciaeniden und Trigliden, deren Körper in den Fischeschiefen zu den grössten Seltenheiten gehören, haben wir aus den allein zurückgebliebenen Otolithen ersehen, und wenn wir auch bezüglich der Gestalt des Fisches uns mit einem Schlusse aus der Analogie begnügen müssen, so gewährt das Studium der Otolithen doch alle Daten zur Eröffnung weiterer Gesichtspunkte über die Existenz und einstige Verbreitung der jetzt lebenden Familien und Gattungen in den älteren Tertiärmeeren. Die Wurzeln der gegenwärtigen Gattungen greifen tief in die geologische Vergangenheit zurück und viele der neu geschaffenen aus den Tertiärablagerungen dürften vor einer strengen Kritik kaum Stand halten.

Wenn aber in der That grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, einen tertiären Otolithen auf eine gegenwärtig noch lebende Gattung zurückzuführen, so wird auch das Interesse an der detaillirten Kenntniss des Fisches, dem er angehörte, nicht so sehr als Bedürfniss empfunden und zurücktreten vor den Fragen, über welche er uns volle Auskunft geben kann, den Fragen nach der Geschichte der Gattung.

Ganz unabhängig von dem hervorgehobenen Werthe der Otolithen für alle Untersuchungen, welche sich an die Statistik und geographische Verbreitung der älteren Fischfaunen knüpfen, besteht noch ihre Wichtigkeit für die stratigraphische Geologie; manche sind auf bestimmte Schichten und Localitäten beschränkt, während andere, durchgehende Arten doch beständige, feine Mutationen erlitten haben und dadurch dem Geologen von vielleicht noch höherem Interesse sind.

I. Die Fisch-Otolithen des nordamerikanischen Alt-Tertiärs.

Das hier bearbeitete, umfangreiche Material ist durch Herrn O. MEYER in New York im Laufe einer Reihe von Jahren zusammengebracht. Ein Theil befindet sich in der Sammlung des Herrn O. BOETTGER in Frankfurt a. Main, während die mir direct gemachten Zusendungen in der palaeontologischen Sammlung des Königl. Museums für Naturkunde in Berlin aufbewahrt werden. Ich benutze gern die Gelegenheit, beiden Herren für die Liebenswürdigkeit, mit der sie mir ihre Sammlungen zur Verfügung gestellt haben, meinen besten Dank auszusprechen.

Die untersuchten Otolithen stammen aus den Vicksburg-, Jackson- und Clayborne-Schichten von Mississippi und Alabama. Von diesen nehmen die Jackson-Schichten unzweifelhaft die Mitte ein zwischen den beiden anderen, während über die relative Lagerung der Clayborne- und Vicksburg-Schichten in der neuesten Zeit eine lebhafte Discussion geführt worden ist. Am Schlusse der palaeontologischen Beschreibung der Otolithen werde ich, soweit es nöthig ist, auf diese Frage eingehen und zu entwickeln versuchen, wie weit und in welcher Weise eine Differenzirung der Fischfaunen der drei genannten geologischen Niveau's sich bemerkbar macht. Die Beziehungen zu dem nord- und mittel-deutschen Oligocän werden gleichfalls im Schlussworte auseinandergesetzt werden.

Beschreibung der Arten.

Acanthopterygii.

Carangidae.

Otolithus (Carangidarum) americanus KOKEN.

Taf. XVII, Fig. 1—3.

Länge¹⁾ 4,7 mm, Breite 2,5 mm, Dicke 0,5 mm.

Gestalt lang-elliptisch, hinten schräg abgestutzt, vorn zugespitzt und nur im Bereiche des Ostium auf eine kurze Erstreckung senkrecht abgestutzt. Aussenseite flach querconcau, von einer undeutlichen Längserhebung durchzogen, nur undeutlich sculpturirt.

Sulcus acusticus in eine stark vertiefte, hinten scharf nach unten gebogene Cauda und in ein längliches, zuweilen fast spatelförmiges, Collicula enthaltendes, flacheres Ostium getheilt. Das

¹⁾ Die Figuren auf Taf. XVII—XIX sind mehr oder weniger stark vergrößert, die an dieser Stelle gegebenen Maassangaben beziehen sich, wo es nicht anders angegeben ist, auf die abgebildeten Exemplare.

Rostrum springt weit vor und ist, wie schon erwähnt, senkrecht abgestutzt. Eine Excisura ostii ist nur schwach entwickelt, oft kaum angedeutet, aber stets geht eine deutliche Nebenfurche, von ihr aus, unter der etwas nach oben gebogenen Crista superior her bis zum Beginn der Cauda. Die Crista superior zieht bis zur Biegung der Cauda, wo sie sich verliert. Ueber ihr liegt eine deutliche Area. Eine feine Ventralfurche verbindet in weitem Bogen das Ende der Cauda mit dem vorderen Theile des Ostium.

Sonstige Verzierungen sind meist undeutlich und finden sich noch am häufigsten als Randkerben im caudalen Theil des Ventralrandes und am Hinterrande. Zuweilen tritt aber auch eine reichere Zähnelung ein, welche an dem stumpflichen Dorsalrande stets etwas gröber ist als an dem scharfen Ventralrande, wo sie bis zur Ventralfurche reicht.

Die Gattung *Caranx*, mit welcher dieser Otolith zunächst zu vergleichen ist, hat sich gegenwärtig einen grossen Theil der gemässigten und besonders der tropischen Meere erobert. Sie wandern gern und *C. trachurus* z. B. ist von der südlichen bis in die nördliche gemässigte Zone ein häufiger Fisch. Die ursprünglich mehr südlich gelegene Heimath der Carangiden insgesamt tritt in ihrer Vertheilung an den nordamerikanischen Küsten deutlich hervor; nur 8 Carangiden, darunter 3 Arten der Gattung *Caranx*, kommen der Küstenfauna der nordatlantischen Staaten zu, während 24 in der tropischen Fauna der pacifischen Küste (vom Golf von Californien bis Ecuador), 23 der westindischen Fauna, 19 der Küstenfauna der südatlantischen und Golfstaaten angehören. Eine einzige Art, *Seriola zonata*, ist auf das nördliche Atlanticum beschränkt.

Apogonidae.

Otolithus (Apogonidarum) hospes KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 15.

Länge 3,5 mm, Breite 3 mm, Dicke 0,7 mm.

Von rundlicher Gestalt; Innen- und Aussenseite ungefähr in gleichem Grade convex. Die Aussenseite ist durch eine bogenförmig verlaufende Depression, welche von der tiefen Excisura ostii ausgeht, in eine kleinere dorsale und eine grössere und verdickte ventrale Hälfte geschieden. Etwa die Mitte der dorsalen Hälfte ist wiederum durch eine zum Rande ziehende Depression eingenommen. Die Sculptur besteht mehr aus länglichen, radial gestellten, etwas unregelmässigen Höckern, als aus eigentlichen Rippen.

Auf der Innenseite treten regelmässige, radial gestellte Rippen oberhalb des Sulcus acusticus, in der Area, auf. Dem Ventralrande läuft eine Furche parallel, unterhalb welcher der Rand sehr fein und regelmässig gekerbt erscheint.

Der Sulcus acusticus ist fast genau wie bei *Otolithus (Apogonidarum) subrotundus* gebildet und bedarf keiner weiteren Beschreibung. Die Excisura ostii ist sehr tief. Otolithen mit ähnlichen Merkmalen, wie der hier beschriebene, treten schon im Paleocän von Kopenhagen auf (*O. laciniatus* K.¹⁾ und *O. integer* K.²⁾, gehören im unteren Oligocän von Lattorf zu den bezeichnendsten Fossilien (*O. ingens* K. und *O. subrotundus* K.) und lassen sich durch das Oberoligocän und Miocän bis in's Pliocän verfolgen. Wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Otolithen von Apogon habe ich sie in die Nähe dieser Gattung gestellt, und ihr Vorkommen im Pliocän von Orciano bei Pisa scheint anzudeuten, dass diese Gattung noch nicht erloschen und ein Mitglied der mediterranen Fauna ist. Man kann unter den fossilen, hierher gehörigen Otolithen zwei Untergruppen unterscheiden. Bei den einen zieht sich die Peripherie des Otolithen öfters zu starken randlichen Vorsprüngen, Zacken aus. bei den anderen bewahrt sie einen mehr regelmässig rundlichen Verlauf. Zu dieser letzteren Kategorie gehören *O. (Apogonidarum) integer*, *O. subrotundus* und *O. hospes*. Von *O. integer* ist der letztere zu unterscheiden durch das relativ längere Ostium des Sulcus, von *O. subrotundus* durch Mangel eines den dorsal, über dem Sulcus gelegenen Theil des Otolithen durchsetzenden Spaltes, welcher nur auf der Aussenseite durch eine Furche oder Depression angedeutet ist.

Vorkommen: Ein Exemplar aus den Jackson-Schichten.

Sparidae.

Otolithus (Pagelli) elegantulus KOKEN.

Taf. XVII, Fig. 5—6.

Länge 3,5 mm, Breite 2,5 mm, Dicke 0,8 mm.

Gestalt elliptisch, vorn durch das vorspringende Rostrum zugespitzt, hinten gerundet. Ränder wenig scharf.

Die Sculptur der Aussenseite gliedert sich in folgender Weise. Die ventrale Hälfte bildet eine von vorn nach hinten gestreckte Erhebung, die dorsale ist flach und von wenigen breiten, radial gestellten Rippen durchzogen, welche ihrerseits von concentrischen Anwachsstreifen geschnitten werden. Am Dorsal-

¹⁾ VON KOENEN. Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen, 1885, p. 115, t V, f. 26.

²⁾ l. c., t. V, f. 25.

rande erzeugen die Rippen eine stumpfliche Zählmelung; der Ventralrand ist ganz.

Der relativ breite Sulcus acusticus zerfällt in ein deutlich abgesetztes Ostium und eine etwa doppelt so lange Cauda, welche hinten ziemlich scharf nach unten gebogen ist. Die Exeisura ostii ist klein aber deutlich, ebenso das Antirostrum. Die Abtrennung des Ostium von der Cauda geschieht, indem sich sowohl der dorsale Rand des Sulcus nach oben, wie der ventrale nach unten biegt; auch ist es stärker vertieft als die Cauda. Vom Ende der Cauda nimmt eine dem Ventralrande parallel ziehende feine Leiste nebst begleitender Depression ihren Ursprung, unterhalb welcher der Rand leicht gewellt erscheint. Dorsal wird der Sulcus acusticus von einer Crista superior begleitet, über welcher eine schmale, aber ziemlich tiefe Area liegt. Von den stumpflichen Zähnen des Dorsalrandes erstrecken sich unregelmässige Furchen auch auf die Innenseite.

Die Form und Sculptur dieses Otolithen stimmt so ausserordentlich gut zu den Otolithen von *Pagellus*, dass ich ihn unbedenklich dieser Gattung zutheile¹⁾. *Otolithus (Sparidarum) Söllingensis*²⁾ unterscheidet sich durch ein relativ grösseres Ostium, den Mangel einer Exeisura, die wellige Biegung der Cauda und durch die Art der Vertiefung der Aussenseite.

Vorkommen: Ein Exemplar vom Jackson-River.

Otolithus (Sparidarum) insuetus KOKEN.

Taf. XVII. Fig. 9.

Länge 3,8 mm. Breite 2,6 mm.

In der äusseren Gestalt ist dieser Otolith dem vorigen recht ähnlich, aber leicht unterschieden durch die viel breitere Cauda des Sulcus acusticus und die nur wenig nach oben gebogene, dorsale Begrenzung des Ostium, welches dadurch zu einem regelmässigeren Oblong wird. Die Crista superior und die darüber liegende Area sind deutlich entwickelt. Die Sculptur bietet nichts besonders Bemerkenswerthes. Auf eine bestimmte Gattung der Spariden vermag ich diesen Otolithen, der nur in einem Exemplar in den Jackson-Schichten gefunden ist, nicht zurückzuführen.

Sciaenidae.

Otolithus (Sciaenidarum) radians KOKEN.

Taf. XIX. Fig. 7—8.

Länge 3,5 mm. Breite 3,1 mm. Dicke 0,6 mm.

Gestalt flach, rundlich. Der Ventralrand geht in starker

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1884, t. X, f. 9. — ²⁾ l. c., t. XII, f. 11.

Biegung in den geraden Vorderrand über, der Hinterrand ist abgestutzt, fast senkrecht, der Dorsalrand flach gebogen.

Die Aussenseite ist sehr flach schüsselförmig, in der Mitte wellig, am Rande mit deutlichen Tuberkeln besetzt. Der Ventralrand der Innenseite ist mit kurzen, scharfen, bis zu der etwas undeutlichen Ventralfurche reichenden Radialrippen sehr fein und zierlich gezähnt. Der Dorsalrand ist durch die auf die Innenseite herübergreifenden Tuberkel der Aussenseite verbogen und unregelmässig gezähnt.

Der Sulcus zeigt die bekannte Form der Sciaeniden und bedarf keiner weiteren Beschreibung. Die Cauda ist stärker vertieft als das Ostium, scharf gebogen und reicht tiefer herab als die ventrale Begrenzung des Ostium.

In der Verzierung des Ventralraumes der Innenseite im Verein mit der flach schüsselförmigen Vertiefung der Aussenseite und der Gestalt des Ostium liegt eine grosse Uebereinstimmung mit den Otolithen von *Corvina nigra*, welche sich immerhin durch die besonders auf der Aussenseite reichlicher differenzirte Skulptur deutlich unterscheiden lassen¹⁾. *Otolithus gibberulus* aus dem Oberoligocän von Cassel etc. ist gleichfalls verwandt, doch fehlt ihm die radiale Berippung des Ventralraumes der Innenseite.

Vorkommen: Vicksburg, 1 Exemplar.

Otolithus (Sciaenidarum) gemma KOKEN.

Taf. XIX, Fig. 9, 13.

Länge 10 mm, Breite 9,5 mm, Dicke 3 mm.

Gestalt rundlich: Vorder- und Hinterrand bilden meist eine fast continuirliche, annähernd kreisartige Curve, während der Dorsalrand in gerader Linie verläuft und nur zuweilen eine ganz flache, stumpfwinklige Knickung, deren Scheitelpunkt über der Grenze von Ostium und Cauda liegt, erleidet. Die Innenseite ist gleichförmig convex, die Aussenseite querconcav, in manchen Fällen durch eine noch auf der hinteren Hälfte gelegene, nach vorn convex gekrümmte Furche in zwei verdickte Partien mit dazwischen liegendem flachen Thale geschieden. Die beiden Verdickungen können auch in einander verfließen, wodurch das Thal in der Mitte obliterirt und nur noch an den Seiten, besonders an der Dorsalseite, in seinen Anfängen erhalten bleibt. Die Ränder der Aussenseite, welche mit der Innenseite einen sehr scharfen Winkel bildet, sind an gut erhaltenen Exemplaren concentrisch gestreift, ähnlich, wie ich dieses früher von *Collichthys lucidus* beschrieben habe. Sonst besteht die Sculptur aus welli-

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1884, t. X, f. 3, p. 536.

gen, anscheinend wenig regelmässigen Erhebungen und Vertiefungen; an einem jungen Exemplare beobachtete ich etwas regelmässigeren Tuberkel.

Die Innenseite ist wie bei *Umbrina* gebildet.

Otolithus gemma steht dem *O. (Sciaenidarum) irregularis* KOKEN¹⁾ aus dem Oberoligocän Deutschlands (Cassel, Detmold etc.) sehr nahe und unterscheidet sich hauptsächlich durch die durchgehends kürzere, mehr rundliche Gestalt und die weniger scharfe Trennung der Aussenseite in eine vordere und hintere Erhebung. Auch habe ich an *O. irregularis* bislang die concentrische Streifung des Randes der Aussenseite nicht beobachtet. Beide gehören aber sicher einer Gattung an, welche der lebenden *Umbrina* eng verwandt, wahrscheinlich mit ihr identisch ist.

Vorkommen: Vicksburg; Red Bluff; Jackson River, Miss.

Otolithus (Sciaenidarum) eporrectus KOKEN.

Taf. XVIII. Fig. 16 — 17.

Länge 8.25 mm. Breite 5.25 mm. Dicke 1.5 mm.

Die Gestalt ist länglich elliptisch und zwar verlaufen Vorder- und Ventralrand in einer continuirlichen Curve, während Hinterrand und Dorsalrand mehr geradlinig und von einander schärfer abgesetzt sind; auch innerhalb des Dorsalrandes findet sich, über der Grenze zwischen Ostium und Cauda, ein stumpfwinkliger Knick. Die Innenseite ist convex, die Aussenseite quereoncav und mit einigen groben, zur Längsaxe senkrecht stehenden Runzeln versehen.

Der Sulcus acusticus ist ausgezeichnet durch das für eine Sciaenide sehr lang gezogene, dabei aber immer noch schaufelförmige Ostium, und die nur wenig und sehr allmählich nach unten gebogene Cauda, in welcher colliculare Bildungen auftreten. Die Area oberhalb des Sulcus ist mässig vertieft.

In der Sculptur der Aussenseite, der gestreckten Form und geringen Biegung der Cauda ist *O. eporrectus* dem *O. elongatus* aus dem Oberoligocän (? Miocän) von Gühlitz ähnlich, andererseits aber durch die ganz andere Beschaffenheit des Ostium scharf von ihm getrennt, sodass eine nähere Verwandtschaft nicht anzunehmen ist.

Vorkommen: Newton, Miss. 1 Exemplar.

¹⁾ Nach Abtrennung der früher hiermit vereinigten Formen, welche sich durch etwas gestrecktere Gestalt und die alleinige Verdickung der hinteren Hälfte der Aussenseite auszeichnen. In einer späteren Mittheilung werde ich auf diese, sicher zu *Umbrina* gehörenden Otolithen (*O. unituberculatus* n. sp.) noch zurückkommen.

Otolithus (Sciaenidarum) Claybornensis KOKEN.

Taf. XIX, Fig. 1. 4.

Grösstes Exemplar.

Länge 8 mm, Breite 6 mm, Dicke 2 mm.

Der Dorsalrand ist in der Mitte stumpfwinklig geknickt und stösst fast im rechten Winkel an den Hinterrand; der Ventralrand ist gerundet und deutlich von Hinterrand und Vorderrand abgesetzt. Die Innenseite ist stark convex, die Aussenseite querconcav; die Profilansicht bietet daher eine starke Biegung. Die Sculptur besteht meist nur aus quer über die Aussenseite ziehenden Runzeln, von denen besonders die am meisten dem Hinterrande genäherte stark gekrümmt ist, mit der Convexität nach vorn. Jüngere und besser erhaltene Exemplare zeigen, dass diese Runzeln ursprünglich von der Mittellinie ausgehenden, hie und da tuberculos verdickten Rippen entsprechen, zwischen denen sich an den Rändern noch einzelne lang gezogene Tuberkel einschalten.

Das Ostium schliesst sich in seiner Ausbildung eng an die vorige Art (*O. eporrectus*) an, während die Cauda scharf nach unten gebogen ist, wie bei *O. gemma*, *O. radians* und der folgenden Art.

Vorkommen: Clayborne, Al., sehr häufig.

Otolithus (Sciaenidarum) intermedius KOKEN.

Taf. XIX, Fig. 2—3.

Grösstes Exemplar.

Länge 8,3 mm, Breite 7 mm, Dicke 1,7 mm.

Der Gestalt nach dem vorigen sehr ähnlich, aber durchgehends relativ kürzer. Die Aussenseite ist wie bei *O. Claybornensis* quer gerunzelt, doch ist die Anzahl dieser welligen Erhöhungen grösser und tritt besonders gegen den Ventralrand hin mehrfach Dichotomirung ein. Der Sulcus schliesst sich wiederum mehr an *O. gemma* an, indem das Ostium beträchtlich breiter und relativ kürzer als bei den beiden vorhergehenden Arten ist, ohne jedoch die bei jener Art beschriebene Ausdehnung zu erreichen. Ueber dem Sulcus liegt eine längliche Area, in welcher schwache Radialrippen sichtbar werden; unter der meist nur als duklere Linie hervortretenden Ventralfurche stehen ebenfalls feine, dicht gedrängte Rippehen, wie sie bei *O. radians* auftreten. Dieser Art ist auch der Otolith am nächsten verwandt.

Auf t. 6, f. 218 seiner „Contributions to Geology. Tertiary Formations of Alabama“ bildet J. LEA unter anderen sehr kenntlich den Otolithen eines Sciaeniden ab, den ich nur auf *O. intermedius* beziehen kann, da das Ostium für *O. Claybornensis* zu gross ist.

Er sagt darüber:

„It resembles the bone found in the head of fish. It is sub-elliptical, curved — on the inferior part irregularly impressed — on the superior part smooth with a rather irregular longitudinal, impression like a tulipe having a curved stem. In some specimens this is very perceptible, in others it is obsolete. Two specimens were found in some sand from the Older Pliocene of Maryland, at St. Mary's.“

Es ist wohl ausgeschlossen, dass die letzterwähnten Stücke von Maryland mit denen aus dem Eocän von Clayborne artlich übereinstimmen.

Vorkommen: Clayborne, Al., nicht häufig.

Otolithus (Sciaenidarum) similis KOKEN.

Taf. XIX. Fig. 10, 11, 14.

Länge 4.8 mm. Breite 3.5 mm, Dicke 1.4 mm

„ 4 „ „ 2.3 „ „ 0.5 „

Sehr ähnlich *O. Claybornensis*, aber durchschnittlich kleiner, gleichmässiger gerundet (ohne die scharfe Ecke zwischen Dorsal- und Hinterrand) und besonders auch durch die reichliche, abweichende Sculptur der Aussenseite unterschieden. Meist ist die Mitte der Aussenseite deutlich erhöht und von einer flachen Depression umzogen, in deren Bereiche nur verwischte Rippen auftreten. Dagegen ist der Rand von dicken, tuberkulösen Rippen besetzt, welche durch kurze, tiefe Furchen geschieden werden und sich zuweilen nach aussen gabeln. Die kleinen Exemplare zeigen diese Sculptur besonders deutlich, während sie sich später mehr verwischt und häufig auf wellige Unebenheiten des Randes reducirt. Auch die mittlere Erhebung der Aussenseite verschwindet zuweilen oder nimmt eine länger gestreckte Form an. Niemals beobachtete ich aber Exemplare, welche die Querrunzeln des *O. Claybornensis* zeigten. Der Sulcus lässt keine erhebliche Verschiedenheiten erkennen; der nach unten gerichtete Theil der Cauda ist etwas kürzer; eine Excisura ostii, der auf der Aussenseite eine besonders tiefe Furche entspricht, meist zu erkennen. Die Innenseite ist bei den kleineren Exemplaren in der ventralen Hälfte fein radial gefurcht.

Otolithus similis ist bei Jackson ausserordentlich häufig, während ich ihn aus den Clayborne-Schichten nicht kenne. Da auch die von mir als *O. Claybornensis* bestimmten grossen Otolithen von Jackson sich von dem typischen *O. Claybornensis* immer etwas unterscheiden und zwar durch längere, elliptische Gestalt, mittlere Erhebung der Aussenseite, Undeutlichkeit der

Querrunzeln, während sie in den Typus des *O. similis* durch alle Uebergänge verfolgbar sind, so lasse ich es dahingestellt, ob sie nicht als ältere Exemplare des *O. similis* anzusehen sind. Die Veränderungen, welche die Otolithen mit zunehmendem Alter des Fisches erleiden, sind zuweilen ziemlich beträchtlich, abgesehen von der allermeist mit grosser Zähigkeit festgehaltenen Gestaltung des Sulcus acusticus. Dann würde *O. Claybornensis* auf die Clayborne-Schichten, der ihm sehr nahe verwandte *O. similis* dagegen auf die Jackson-Schichten beschränkt sein.

Otolithus (Sciaenidarum) decipiens KOKEN.

Taf. XIX. Fig. 5—6.

Länge 6.9 mm. Breite 4.5 mm. Dicke 2 mm
 „ 7 „ „ 4.5 „ „ 1.7 „

Verhältnissmässig grosse Otolithen von Gestalt einer ziemlich gestreckten Ellipse, deren eine Seite (die vordere) meist etwas spitzwinklig ausläuft, während die andere abgerundet ist. Die Innenseite ist stark convex und fast gleichmässig gewölbt. Nahe dem oberen Rande bemerkt man eine starke, gebogene Vertiefung, welche nach vorn gerundet und abgeschlossen endigt, nach hinten sich ganz an den Rand schmiegt und in ihn verläuft. Nur selten kann man eine bestimmtere Form der hinteren Endigung dieses Eindruckes erkennen. Es ist dies die Cauda des Sulcus acusticus. Bei sehr gut erhaltenen Exemplaren lässt sich auf der Innenseite eine schwach vertiefte Linie verfolgen, welche im Allgemeinen dem Umrisse des Otolithen entspricht und ein sehr grosses Feld umzieht, das Ostium des Sulcus acusticus. Bei Sciaeniden ist dieses ja stets sehr gross und wenig vertieft und bei *Corvina ronchus* z. B., deren Otolithen ich zum Vergleich Taf. XIX. Fig. 12 abgebildet habe, trifft man ganz analoge Verhältnisse wie bei *Otolithus decipiens*. Die Cauda des Sulcus bildet eine sehr starke, in den Rand verlaufende Vertiefung, während man die ganze übrig bleibende, stark convexe Innenseite als Ostium betrachten muss. Beim Präpariren dieser Otolithen bemerkt man, dass die ungewöhnlich grosse Membrana tectoria der ganzen Innenseite des Otolithen fest anhaftet, und ebenfalls, dass die Macula acustica, jene Epithelanhäufung auf der Innenwand des Sacculus, in welchen die Nervenfasern endigen, entsprechend gebildet ist. Uebrigens müsste schon der eigenthümliche, raube Glanz der Innenseite solcher Otolithen auf die Vermuthung führen, dass sie von einer festeren Membran bekleidet war, während die frei entwickelte Aussenseite, auch abgesehen von der hervortretenden Sculptur, dem Auge sich anders darstellt.

Die Sculptur der Aussenseite ist bei *Otolithus decipiens* unregelmässig und wechselnd. Wie bei vielen Sciaeniden grenzen sich im Allgemeinen durch Verdickung der Vorder- und der Hinterseite zwei Erhebungen gegen eine mittlere Depression ab; durch Ausbildung von Furchen und Erhebungen, letztere zuweilen in Form vorragender Tuberkel, tritt eine weitere Differenzirung ein, für welche aber kein bestimmtes Schema anzugeben ist.

Otolithus decipiens gehört zu den häufigeren Funden in den Clayborne-Schichten.

Trachinidae.

Otolithus (Trachini) laevigatus KOKEN.

Taf. XVIII. Fig. 13—14.

Länge 3.5 mm, Breite 2.1 mm

„ 2.5 „ „ 1.5 „

Gestalt länglich, vorn zugespitzt; der Dorsalrand ist stärker gebogen als der Ventralrand. Innenseite convex, Aussenseite deutlich concav. Das Rostrum springt stark vor und bezeichnet sich auch auf der Aussenseite als eine an den Ventralrand stossende, dorsal von einer Furche begleitete Anschwellung, welche bis zur Mitte des Otolithen (Umbo) läuft und sich dort mit einer vom Hinterrande des Otolithen ausgehenden, den Ventralrand begleitenden Verdickung verbindet. Es wird auf dieser Seite ein tiefer liegendes, dorsales Feld der Aussenseite abgetrennt, welches von wenigen flachen, vom Umbo ausstrahlenden Rippen durchzogen wird.

Der Sulcus acusticus ist relativ kurz und schmal. Das Ostium ist ebenso lang wie die Cauda, nur durch eine Ausbiegung des Ventralrandes von dieser geschieden und nach vorn leicht verengt. Dorsal wird der Sulcus von einer Crista begleitet, über welcher eine vertiefte, längliche Area sich erstreckt. Eine Ventralfurche ist schwach angedeutet.

Otolithen der Gattung *Trachinus* gehören im norddeutschen Oberoligocän, Meeressand und Septarienthon zu den häufigsten Vorkommen (*Otolithus biscissus* K.), aber auch aus dem Paleocän von Kopenhagen habe ich eine sehr nahestehende Form (*O. seelandicus* K.) beschrieben, während das Unteroligocän bislang noch keine Arten dieses Kreises geliefert hat. Von *O. biscissus* unterscheidet sich die nordamerikanische Art durch das Fehlen der randlichen Furchen, beziehungsweise Kerben der Aussenseite, deren deutliche Concavität und Radialsculptur, und durch das Vorhandensein einer Area und einer Crista superior, von *O. see-*

landicus gleichfalls durch die letzteren beiden Merkmale und durch die abweichende Sculptur der Aussenseite.

Otolithus (Trachini) laevigatus ist in den Jackson Beds nicht gerade selten.

Cottidae.

Otolithus (Cottidarum) sulcatus KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 12.

Länge 3,4 mm. Breite 1,7 mm. Dicke 0,5 mm.

Von länglicher Gestalt, mit querconcaver Aussenseite und convexer Innenseite. Die Sculptur der letzteren besteht, abgesehen vom Sulcus acusticus, in feinen, ziemlich regelmässigen Kerben des Ventralrandes, welche sich bis zu der deutlichen Ventralfurche verfolgen lassen, und unregelmässigen, stärkeren Ausbuchtungen des Dorsal- und Hinterrandes. Der Vorderrand ist durch eine Excisura ostii eingeschnitten; das Rostrum (nicht ganz erhalten) ist sehr gross, auch das Antirostrum deutlich entwickelt.

Der Sulcus ist in der Mitte eingeschnürt; Ostium und Cauda sind fast gleich gross, jedes für sich vertieft, die letztere wenig nach unten gebogen. Gegen die deutliche Area ist der Sulcus durch eine scharfe Leiste abgegrenzt.

Die Aussenseite ist nur wenig und zwar der Länge nach concav; eine Längserhebung beginnt auf dem Rostrum und zieht bis zum Hinterrande, wo sie sich in einer unregelmässigen, dorsal verbreiterten Anschwellung verliert. Eine tiefe Furche, der Excisura ostii der Innenseite entsprechend, führt zur Mitte dieser Längserhebung hin, welche durch eine kleine Warze bezeichnet ist. Vom Ventralrand ziehen ziemlich regelmässige Rippen gegen die Längserhebung hin und zwar in der vorderen Hälfte senkrecht zur Längsaxe, weiter hinten convergirend auf die Mittelwarze. Die Rippen des Dorsalrandes sind weniger zahlreich, derber und ungleichmässig.

Zu *Trigla* scheint dieser Otolith nicht zu gehören, doch ist der Sulcus acusticus der eines cataphracten Fisches. Die längliche Gestalt erinnert an *Cottus*.

Vorkommen: Ein Exemplar von Jackson River.

Otolithus (Triglae) cor KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 10.

Länge 2,6 mm, Breite 1,7 mm, Dicke ca. 0,4 mm.

Gestalt etwa dreieckig, verschoben herzförmig. Der Vorder- rand durch die breite Excisura ostii tief ausgebuchtet. Der Dorsalrand vereinigt sich direct mit dem Ventralrand unter einem

spitzen Winkel; beide sind flachbogig gekrümmt. Der Sulcus acusticus ist breit, tief und leicht S-förmig gebogen. Das vertiefte Ostium, welches durch eine breite Excisura ausgerandet ist, wird durch eine Verengung des Sulcus von der Cauda getrennt; die letztere ist in ihrem hinteren Theile erweitert, vertieft und nach unten gebogen. Die Crista superior ist deutlich entwickelt; über ihr liegt eine längliche Area. Die Ränder sind stumpflich und etwas gekräuselt. Die Aussenseite ist concav und glatt.

Dieser Otolith schliesst sich in seiner Gestalt auf das Engste an den von *Trigla lineata* aus dem Mittelmeere an, wie die Abbildung Taf. XVIII, Fig. 11 beweist; der von mir aus dem deutschen Mitteloligocän beschriebene *O. (Triglae) ellipticus* entspricht mehr dem runden resp. rhombischen Otolithen von *Trigla corax* und *T. aspera*.

Vorkommen: 1 Exemplar vom Jackson River.

Cepolidae.

Otolithus (Cepolae) comes KOKEN.

Taf. XVII, Fig. 12.

Länge 4,5 mm. Breite 3 mm. Dicke 0,7 mm.

Gestalt flach; Ventralrand gleichmässig gerundet, Dorsalrand mehr winklig, der Scheitelpunkt dieses Winkels über die Mitte hinaus nach hinten gerückt. Innenseite schwach convex, Aussenseite im Ganzen flach, mit gewölbter Mitte, darauf folgender concentrischer Depression und randlich gestellten, unregelmässigen Tuberkeln, welche aber die radiale Anordnung nicht verkennen lassen.

Sulcus gebogen, mit kleiner Cauda, grossem Ostium, beilförmig.

Ostium und Cauda vertieft, durch eine schräge Leiste getrennt, das Ostium vom Vorderrande geschieden, aber mit dem Dorsalrande in breiter Oeffnung verbunden. Die Ränder des Sulcus leistenförmig ausgebildet. Dorsal eine wohl umschriebene Area, ventral eine starke, dem Ventralrande parallele Depression.

Die Zugehörigkeit des Otolithen zu der lebenden Gattung *Cepola* erhellt unmittelbar aus der gebrachten Abbildung der Sagitta von *Cepola rubescens*. Taf. XVII, Fig. 4.

Vorkommen: Jackson River, Mississippi. 1 Exemplar.

Mugilidae.

Otolithus (Mugilidarum) debilis KOKEN.

Taf. XVII, Fig. 8.

Länge 2,5 mm. Breite 1,9 mm, Dicke 0,3 mm.

Gestalt länglich-elliptisch; Dorsalrand nur wenig gekrümmt,

der Ventralrand stark und gleichmässig gebogen. Der Sulcus acusticus liegt dem Dorsalrande genähert und zerfällt in eine lange, schmale Cauda und ein sehr kleines Ostium. Nur das letzte Ende der Cauda ist kurz hakenförmig nach unten gebogen. Die dorsale Begrenzung des Ostium ist ziemlich stark nach oben gebogen, die ventrale liegt fast in der Verlängerung jener der Cauda. Eine Excisura fehlt, doch ist eine schwache Ostialfurche an ihrer Stelle vorhanden. Eine Ventralfurche zieht dem Ventralrande parallel vom Ende der Cauda bis zum Ostium. Ueber der Crista superior liegt eine schwache, längliche Area, aus welcher kurze Rippen und Furchen zum Dorsalrande führen. Die Aussen- seite ist flach concav und besitzt nur undeutliche, randliche Rippen oder Anschwellungen. Der Sulcus ist ganz wie bei *Mugil* gestaltet, doch ist die Form der Otolithen bei dieser Gattung gestreckter, die Sculptur kräftiger, fast derbe, vergl. Taf. XVII. Fig. 7. *Atherina* schliesst sich in der Gestalt näher an, weicht aber besonders durch die ganz gerade gestreckte Cauda ab.

Vorkommen: 4 Exemplare von Jackson River.

Anacanthini.

Gadidae.

Otolithus (Gadidarum) Meyeri KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 8—9.

Länge 4 mm, Breite 2,2 mm, Dicke 1,2 mm.

Gestalt elliptisch, hinten zugespitzt, fast apfelkernförmig. Die Innenseite ist gleichmässig gewölbt, glänzend, die Aussenseite ebenfalls gewölbt, besonders vorn oben stark verdickt und häufig mit einzelnen oder mehreren, relativ grossen, rundlichen Tuberkeln bedeckt. Nur das aufgebogene, spitze Hinterende und die Biegung der Ränder lässt die nach Art der meisten Otolithen querconcave Anlage der Aussenseite noch erkennen.

Der Ventralrand ist sehr scharf, während dorsal die Aussenseite fast im rechten Winkel zur Innenseite abfällt.

Der Sulcus ist sehr wenig vertieft, vorn und hinten geschlossen, breit, und durch einen Vorsprung des ventralen Randes in 2 fast gleich grosse Theile geschieden, welche dem Ostium und der Cauda entsprechen. Eine Furche, welche in schräger Richtung von vorn oben nach hinten unten zieht, markirt auch eine Scheidung der ihm erfüllenden collicularen Bildungen. Die Ventralfurche ist nur schwer zu erkennen. Vorn ist der Sulcus nur wenig vom Vorderrande geschieden; eine zuweilen deutlich ausgeprägte Abschrägung und geringe Einbuchtung desselben lassen

erkennen, dass die Partie dem Rostrum und Antirostrum anderer Otolithen entspricht.

Obwohl dieser Otolith sich von denen typischer Gadiden ziemlich weit entfernt, so muss ich ihn doch in diese Familie einreihen, da mir keine anderen Fische bekannt geworden sind, deren Otolithen mit der apfelkernförmigen Gestalt und der tuberkulösen Verzierung der Aussenseite eine ähnliche Ausbildung des Sulcus verbinden.

Mit der folgenden und einer unbeschriebenen Art aus dem Meeressand von Waldböckelheim in Hessen bildet er eine kleine, aber charakteristische Gruppe, die einer Gattung entsprechen wird.

Vorkommen: In zahlreichen Exemplaren vom Jackson River.

Otolithus (Gadidarum) elevatus KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 4—5.

Länge 3,8 mm, Breite 2,5 mm, Dicke 1,4 mm.

Dem vorigen ist er nahe verwandt, unterscheidet sich aber schon in der Gestalt durch grössere Breite und Dicke und stärkere Wölbung der Innenseite. Der Sulcus ist noch breiter und der dorsal darüber liegende Streifen der Innenseite dadurch sehr verschmälert. Eine Ventralfurche vermag ich nicht mehr zu erkennen. Die wenig zahlreichen, aber kräftigen Tuberkel der Aussenseite liegen fast ganz auf der dorsalen Hälfte.

Das Vorkommen einer nahe stehenden Art im Mittel-Oligocän von Waldböckelheim, deren Beschreibung in einem späteren Beitrage erfolgen wird, ist von grossem Interesse, da diese Thatsache für den jüngeren Charakter der Clayborne-Schichten, in denen dieser Otolith nicht häufig gefunden ist, sprechen würde.

Otolithus (Gadidarum) mucronatus KOKEN.

Taf. XVII, Fig. 10—11.

Länge 6 mm, Breite 3,2 mm, Dicke 1 mm.

Gestalt länglich, vorn abgerundet, hinten scharf zugespitzt. Der Dorsalrand trägt vorn eine schräg nach oben strebende Wucherung. Die Innenseite ist gewölbt, die Aussenseite deutlich querconca. Der Ventralrand ist schärfer als der Dorsalrand.

Der Sulcus ist flach, mit schwachen Collicula erfüllt und bildet ein gleich breites, von parallelen und geraden Ventral- und Dorsal-Rändern eingefasstes Band, welches vom Hinterrande des Otolithen durch einen mässigen Zwischenraum getrennt ist, mit dem Vorderrande aber durch eine sehr schwache Furche noch communicirt. Die Collicula sind durch eine gerade Furche in eine caudale und eine bei weitem grössere, vordere Partie ge-

schieden. Ueber dem Sulcus liegt, durch eine Crista von ihm geschieden, eine deutliche Area, welche sich bis zum Vorderrande erstreckt, unter dem Sulcus, dem Ventralrande unmittelbar anliegend, bemerkt man eine schwache Ventralfurche. Die Aussen-seite ist unregelmässig höckerig und wellig und nur die dem Dorsalrande anliegende Partie durch eine Reihe deutlicher ausgeprägter Tuberkel verziert.

Die nächsten Verwandten dieser Art sind ein noch unbeschriebener Otolith von Lattorf, den ich demnächst abbilden werde, und *O. (Gadidarum) acutangulus* und *O. difformis*. Besonders *O. (Gadidarum) acutangulus*, von dem mir jetzt reicheres und besser erhaltenes Material vorliegt, nähert sich in der mukronaten Endigung der Hinterseite und der Protuberanz des Dorsalrandes auffallend, jedoch verläuft bei der amerikanischen Art die ventrale Begrenzung des Sulcus in einer geraden, nicht geknickten Linie, hierin sich an die Lattorfer Form anschliessend, bei der der Sulcus überhaupt nicht differenzirt erscheint, auch nicht durch eine Theilung der Collicula. *O. difformis* und *O. acutangulus* sind früher von mir falsch gestellt; was ich als Dorsalrand bezeichnet habe, ist der Ventralrand, die Vorderseite wird zur Hinterseite, und dadurch wird die Analogie mit den typischen Gadiden etwas in den Hintergrund gedrängt. Es ist mir aber noch keine Gruppe zu Händen gekommen, der ich sie lieber zutheilen möchte. Unter allen Otolithen, welche ich kenne, haben die meisten einen an die Spariden und Perciden sich anschliessenden Bau des Sulcus. Nur bei den Gadiden, Pleuronectiden, Ophiidiiden und Gobiiden wird, aber auch nicht immer, das Ostium vom Vorderrande durch eine dazwischen tretende Barre abgedrängt. Von diesen scheiden die Gobiiden sofort vom Vergleich aus durch ihre runde, flache Form und den kurzen, beilartig gestalteten Sulcus. Auch bei den Pleuronectiden sind gestreckte und dickgewölbte, oft apfelkernartige Gestalten, wie die besprochenen, ganz ungewöhnlich, und auch der Sulcus ist selbst bei den Platessen, wo er oft weit vom Rande getrennt und in einen langen, ostialen und einen kurzen, caudalen Theil geschieden ist, doch sehr abweichend, zumal auch durch die Vertiefung des vorderen sowohl wie des hinteren Abschnittes. Bei *Fierasfer* kann man überhaupt nicht von einem deutlichen Sulcus reden. So bleiben nur die Gadiden zum Vergleich übrig, welche sehr ähnlich werden können, aber in manchen Beziehungen, wenigstens in den mir bekannten Arten, eine directe Umkehrung der Verhältnisse zur Schau tragen. Stellt man die Otolithen so, dass die Verengung des Sulcus, durch welche er in Ostium und Cauda getheilt wird, von der ventralen Begrenzungslinie ausgeht, wie

dies in der That bei Gadiden der Fall ist. so ist hier die ganze ventrale Hälfte des Otolithen angeschwollen, der Zwischenraum zwischen Ventralrand und Sulcus schmal, der Dorsalrand zuge- schärft, das Ostium klein, mit dem Rande oft in Verbindung, die Cauda lang, häufig von ihm getrennt, alles im Gegensatz zu den beschriebenen Formen. Dennoch ist der Gesamthabitus ein sehr ähnlicher und bis auf Weiteres mag die kleine Gruppe bei den Gadiden ihren Platz finden.

Von *Otolithus mucronatus* ist mir nur ein Exemplar von Clayborne bekamt.

Pleuronectidae.

Otolithus (Platessae) sector KOKEN.

Taf. XVII, Fig. 14 — 16.

Länge 7,0 mm, Breite 5,5 mm, Dicke 2,0 mm
 „ 6,7 „ „ 5,2 „ „ 1,5 „

Gestalt flach, dem Ausschnitt eines Kreises gleichend, indem der Ventralrand fast gleichmässig gerundet, der Dorsalrand winklig gebrochen ist und zwar so, dass die Halbirungslinie dieses Winkels den Otolith in zwei fast gleiche Theile theilen würde. In der Jugend ist auch der Ventralrand winklig, die Gestalt daher mehr rhombenförmig.

Der Sulcus ist relativ breit, hinten verschmälert bis zur spitzen Endigung und nur durch einen geringen Vorsprung des ventralen Saumes in eine kleine Cauda und ein grosses Ostium abgetheilt. Die Verbindung mit dem Vorderrande ist ganz aufgehoben, dagegen zieht eine Furche, etwas hinter dem vorderen Rande des Sulcus beginnend und ein wenig nach hinten gerichtet, zum Dorsalrande des Otolithen oder doch bis in eine Depression, welche unterhalb des winkligen Dorsalrandes sich befindet.

Die Innenseite ist bis auf die erwähnte Depression und den Sulcus gleichmässig convex, die Aussenseite entweder unregelmässig concav, oder durch Anschwellung unter dem Dorsalrande scherbenförmig, oder durch gleichzeitige Anschwellung der Gegend des Ventralrandes unregelmässig convex. Nur selten (bei jungen Exemplaren) ist diese ventrale Anschwellung durch zum Rande ziehende Furchen etwas mehr differenzirt.

Die Aehnlichkeit mit den Otolithen von Platessen, namentlich von *Platessa flesus*, von welcher Art ich Abbildungen zum Vergleich gebe (Taf. XVIII, Fig. 1—2), ist in der That überraschend. Die kurze Cauda des Sulcus, das lange, vom Vorderrande getrennte Ostium, die Verbindung mit dem Dorsalrande oder einer diesen begleitenden Depression, dazu die ganze Form des Oto-

lithen, die geringe Sculptur wiederholen sich Zug für Zug bei beiden und schliessen jeden Zweifel an der engen Verwandtschaft aus.

In Amerika ist *Otolithus (Platessae) sector* von den Clayborne- bis zu den Vicksburg-Schichten einer der häufigsten Otolithen, besonders aber in den Jackson-Schichten verbreitet und überall durch die gleichen Charaktere ausgezeichnet.

Otolithus (Soleae) glaber KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 3.

Länge 3 mm, Breite 1,6 mm, Dicke 0,9 mm.

Hinterseite gerundet-abgestutzt, mit der Andeutung einer Einbuchtung, Vorderseite zugespitzt. Innenseite flach. Aussenseite gewölbt, glatt.

Sulcus schräg nach hinten unten gerichtet, vom Vorderrande geschieden, wenn auch nur durch eine sehr schmale Barre. Durch eine geringe Einschnürung in Ostium und Cauda geschieden, deren jedes für sich etwas vertieft ist. Das Ostium verengt sich nach vorn hin etwas. Ein zusammen hängendes Colliculum zieht aus der Cauda in das Ostium, wo es sich plötzlich verschmälert und spitz endigt. Dorsal über dem Sulcus eine Area. Auf der Aussenseite deutet eine Furche die Lage des Rostrum resp. der Excisura ostii an.

Die nächstverwandten Formen finden sich im Mitteloligocän von Söllingen und im Oberoligocän von Cassel. Auch *Solea Kirchbergeana* H. v. MEYER, eine der wenigen fossilen Formen, bei denen die Otolithen in situ überliefert sind, gehört diesem engeren Formenkreise an.

Vorkommen: 1 Exemplar aus den Jackson-Schichten.

Physostomi.

Muraenidae.

Otolithus (Congeris) brevior KOKEN.

Taf. XVIII, Fig. 7.

Länge 3,2 mm, Breite 2 mm, Dicke 1 mm.

Gestalt länglich, vorn zugespitzt. Ränder stumpf.

Besonders bezeichnend ist der kurze, ziemlich breite Sulcus acusticus, dessen ventrale Begrenzung geradlinig bis auf das spitze Rostrum läuft, während die dorsale Begrenzung (nur eine kurze Strecke als Crista superior ausgezeichnet) sich vorn etwas in die Höhe biegt, wodurch eine Erweiterung entsteht, welche man als Ostium aufzufassen hat. Zwischen Rostrum und Antirostrum liegt

ein dritter Vorsprung, oben und unten von Furchen eingefasst, welche sich im Ostium verlieren. Der ganze Sulcus ist von höckerigen Bildungen uneben und wenig scharf definiert. Ueber der kurzen Crista superior liegt eine ebenso kurze Area. Der Dorsalrand ist ungleichmässig gekerbt und nur ganz vorn sind zwei Randzähne deutlicher ausgeprägt.

Die Aussenseite bietet wenig Bemerkenswerthes. Sie ist querconcau und von einer Längserhebung durchzogen, welche vom Rostrum ausgeht und sich nach hinten allmählich verwischt. Gegen die Ränder hin stellen sich undeutliche Rippen und Furchen ein.

Besonders ist es die Form des Sulcus acusticus, durch welche die Verwandtschaft mit *Conger* hervortritt, wie der auf Taf. XVIII, Fig. 6 abgebildete Otolith von *Conger myrus* erkennen lassen wird. Auch für einen anderen Otolithen möchte ich die Zugehörigkeit zu *Conger* befürworten, doch ist er leider nicht gut genug erhalten, um ein sicheres Urtheil zu erlauben.

Vorkommen: Beide Otolithen, die einzigen bislang gefundenen Exemplare, stammen aus den Jackson Beds.

Otolithus (inc. sedis) aff. *umbonato* K.

Länge f. 11 mm. Breite 8,7 mm. Dicke 1,2 mm.

Ein einziger, leider stark abgeseuerter Otolith liess sich auf diese interessante Gruppe beziehen, deren Verwandte unter den lebenden Fischen zu finden mir auch jetzt noch nicht gelungen ist. Ob dieser Otolith, der von Newton, Miss., stammt, sich mehr an die älteren, nämlich *O. conchaciformis* K. aus dem Paleocän von Kopenhagen und *O. umbonatus* aus dem Unteroligocän von Lattorf, oder an den *O. minor* aus dem Oberoligocän von Cassel, Freden etc. anschliesst, lässt sich schwer entscheiden, doch scheint Letzteres der Fall zu sein. Die breite Abstutzung der Vorderseite deutet darauf hin.

Vorkommen: Ein Exemplar von Newton, Miss.

Die erzielten Resultate geben in mehrfacher Beziehung zu Erörterungen Anlass. Die umstehende Tabelle führt 23 Arten auf, welche auf zwölf Familien, und auf mindestens 16, wahrscheinlich noch mehr Gattungen vertheilt sind. Schlecht erhaltene, zur Bestimmung untaugliche Stücke deuten an, dass diese immerhin schon stattliche Anzahl durch fortgesetzte Ausbeutung der Schichten sich noch wird vermehren lassen. Einige der Otolithen liessen sich mit Sicherheit auf lebende Gattungen zurückführen,

	Clay- borne.	Jack- son.	Vicks- burg.	Deutsches Tertiär ²⁾ .
<i>Otolithus (Carangidarum) americanus</i>	—	+	+	O
— (<i>Apogonidarum</i>) <i>hospes</i>	—	+	—	E. U.
— (<i>Pagelli</i>) <i>elegantulus</i>	—	+	—	M.
— (<i>Sparidarum</i>) <i>insuetus</i>	—	+	—	M.
— (<i>Sciaenidarum</i>) <i>radians</i>	—	—	+	O.
— — <i>gemma</i>	—	+	+ ¹⁾	O.
— — <i>eporrectus</i>	—	—	+ ²⁾	—
— — <i>Claybornensis</i>	+	?+	—	—
— — <i>intermedius</i>	+	—	—	O.
— — <i>similis</i>	—	+	—	—
— — <i>dicipiens</i>	+	—	—	—
— (<i>Trachini</i>) <i>laevigatus</i>	—	+	—	E. M. O.
— (<i>Cottidarum</i>) <i>sulcatus</i>	—	+	—	} M. O.
— (<i>Triglae</i>) <i>cor</i>	—	+	—	
— (<i>Cepolae</i>) <i>comes</i>	—	+	—	—
— (<i>Mugilidarum</i>) <i>debilis</i>	—	+	—	—
— (<i>Gadidarum</i>) <i>Meyeri</i>	—	+	—	} M.
— — <i>elevatus</i>	+	—	—	
— — <i>mucronatus</i>	+	—	—	M.
— (<i>Platessae</i>) <i>sector</i>	+	+	+	U.
— (<i>Soleae</i>) <i>glaber</i>	—	+	—	M. O.
— (<i>Congeris</i>) <i>brevior</i>	—	+	—	—
— (inc. sedis) aff. <i>unbonato</i>	—	—	+ ²⁾	E. U. M. O. Mi.

und ich vermüthe, dass reicheres Vergleichsmaterial später auch eine generische Bestimmung der meisten anderen ermöglichen wird. Die Gesamttfauna der hier in Betracht kommenden Schichten, des „Alttertiärs“ von Alabama und Mississippi, besteht zum überwiegenden Theil aus Acanthopterygiern, von denen Vertreter der Carangiden, Apogoniden, Spariden, Sciaeniden, Trachiniden, Cottiden, Cepoliden und Mugiliden gefunden wurden.

Weitaus überwiegend an Artenzahl sind die Sciaeniden. Die sieben ihnen zugerechneten Arten entfallen auf mindestens vier Gattungen, unter denen aller Wahrscheinlichkeit nach die lebenden *Sciaena*, *Johnius* (= *Corvina* Cuv.) und *Umbrina* vertreten sind.

Ihnen gesellen sich von Anacanthinen noch drei Gadiden und zwei Pleuronectiden zu, welche letztere mit Sicherheit auf die

¹⁾ Auch vom Red Bluff, Miss.

²⁾ Nur von Newton, Miss.

³⁾ In dieser Columne ist angegeben, ob und in welchem Horizonte verwandte Formen in Deutschland und angrenzenden Gebieten (Dänemark) auftreten. E = Eocän, U = Unteroligocän, M = Mitteloligocän, O = Oberoligocän, Mi = Miocän; — bedeutet, dass verwandte Formen nicht beobachtet wurden.

Gattungen *Platessa* und *Solea* bezogen werden können. Die Physostomen lieferten nur einen Otolithen, der Gattung *Conger* zugehörig.

Ein Otolith unbestimmter Gattung und Familie, aber immerhin in den Formenkreis derjenigen Stachelflosser, welche sich um die Perciden und Spariden gruppieren, sich fügend, ist dadurch von hohem Interesse, dass er dem *Otolithus* (inc. sedis) *umbonatus*, den ich zuerst von Lattorf beschrieb, sehr nahe steht und einer noch nicht ermittelten Gattung angehört, welche im nördlichen Europa aus dem Paleocän (*O. conchaiformis* KOENEN)¹⁾ bis in's Miocän verfolgt werden konnte²⁾.

Dieses durch Aufsummierung aller untersuchten Otolithen gewonnene Bild der altpaläogenen Fischfauna bedarf aber noch einer Ergänzung aus dem stratigraphischen Befunde, da die Vertheilung auf die einzelnen Schichten eine ungleichmässige ist. Die meisten Otolithen lieferten die Jackson-Schichten, nämlich 16 Arten, von denen 2, nämlich *O. (Carangidarum) americanus* und *O. (Sciaenidarum) gemma*, mit den Vicksburg-Schichten gemeinsam sind, während einer *O. (Sciaenidarum) Claybornensis* (und auch dieser sehr fraglich, da eine Verwechslung der nicht gut erhaltenen Stücke mit *O. (Sciaenidarum) similis* nicht unwahrscheinlich ist), auch, und zwar vorwiegend, in den Clayborne-Schichten gefunden wird. Eine Art, *O. (Platessae) sector*, geht, wie zu betonen ist, durch alle drei Horizonte durch, ist aber in den Vicksburg-Schichten bedeutend seltener und auch nicht ganz typisch gestaltet. Vier (vielleicht fünf) Arten kamen allein in den Clayborne-Schichten vor, nämlich *O. (Sciaenidarum) intermedius*, *O. (Sciaenidarum) Claybornensis* (?), *O. (Sciaenidarum) decipiens*, und zwei Gadiden. Drei Arten sind auf die Vicksburg-Schichten (einschliesslich Red Bluff und Newton, Miss.) beschränkt, nämlich *O. (Sciaenidarum) radians*, *O. (Sciaenidarum) eporrectus*, *O. (inc. sedis) aff. umbonato*.

Eine derartige Statistik kann und wird allerdings durch jeden neuen Fund verändert werden, jedoch scheint mir von Bedeutung, dass die Gadiden in den Vicksburg-Schichten gänzlich fehlen und, mit einer Ausnahme (*Platessa*) die in ihnen beobachteten Gattungen resp. Familien Acanthopterygiern, welche in subtropischen und gemässigten Breiten zu Hause sind, angehören.

In Verbindung mit anderen Beobachtungen, welche O. MEYER

¹⁾ VON KOENEN. Ueber eine paläocäne Fauna von Kopenhagen, t. V, f. 28, p. 115.

²⁾ Von Antwerpen ist mir eine verwandte Form bekannt geworden. Im Oberoligozän Nord- und Mittel-Deutschlands ist *O. minor* aus dieser Gruppe ein charakteristisches Leitfossil.

hervorgehoben hat, würde dies für jene Auffassung sprechen, nach welcher die Clayborne-Schichten die Jackson-Schichten überlagern, die Vicksburg-Schichten aber im Liegenden der letzteren sich befinden. Indessen werden wir gleich sehen, dass man Rückschlüsse aus der Fauna der Fische auf den mehr südlichen oder nördlichen Charakter des Meeres und danach auf das Alter der Ablagerung nur mit grosser Vorsicht anwenden darf.

Dehnen wir nummehr unsere Vergleiche auf das norddeutsche Oligocän, d. h. auf die Ostseite des alten Atlanticums aus, so ergibt sich eine Reihe interessanter Beziehungen¹⁾. Ich beginne mit den Otolithen der Clayborne-Schichten.

Otolithus (Gadidarum) elevatus ist durch eine nahestehende Form im Meeressand von Waldböckelheim vertreten; *O. (Gadidarum) Meyeri* aus den Jackson-Beds schliesst sich eng an. Diese drei bilden eine ausgezeichnete Gattung, welche ich bislang auf keine lebende zurückführen konnte. In den tieferen Schichten des deutschen Oligocäns scheint sie zu fehlen.

Otolithus (Gadidarum) mucronatus hat dagegen seinen nächsten Verwandten im Unteroligocän von Lattorf (noch unbeschrieben) und schliesst sich weiter an *O. (Gadidarum) acutangulus* und *O. difformis* aus dem Septarienthone an.

Otolithus (Platessae) sector, olme jeden Zweifel der genannten Gattung zuzuthemen, beginnt, wie gesagt, in den Vicksburg-Schichten. Die Form aus den Ablagerungen der letztgenannten Localität ist etwas dicker, derber, sonst aber dieselbe, wie die der höheren Schichten; sie ist kaum unterscheidbar von einem bei Westeregeln im Unteroligocän gefundenen Otolithen und verwandt mit Lattorfer Vorkommen.

Otolithus (Sciaenidarum) intermedius, vielleicht auf *Corvina* zu beziehen, hat einige Aehnlichkeit mit *O. (Sciaenidarum) gibberulus* von Cassel.

¹⁾ Die in meiner ersten Arbeit über die Otolithen der norddeutschen Oligocänbildungen gewonnenen Resultate konnte ich in Folge eines reichen, mir von den Herren ANDRAE, BOETTGER, HAUCHECORNE, KINKELIN, VON KOENEN, BARON VON NETTELBLAD, REMELÉ zur Verfügung gestellten Materiales beträchtlich erweitern und ergänzen, besonders bezüglich der mittel- und oberoligocänen Faunen (Söllingen, Cassel, Mainz, Waldböckelheim, Freden, Sternberger Gestein). Mehrere der von mir früher aufgestellten Arten mussten gespalten werden und besonders gelang es auch, das geologische Vorkommen der verschiedenen Formen festzustellen. Die Sammlung des Herrn BOETTGER, überaus reich an Otolithen von Cassel, Waldböckelheim und benachbarten Localitäten, ergab eine Fülle neuer Arten. Das Erscheinen meiner im Uebrigen abgeschlossenen Untersuchungen hängt von der Herstellung der mühsam anzufertigenden Tafeln ab.

Otolithus (Sciaenidarum) Claybornensis bildet dagegen zusammen mit *O. (Sciaenidarum) similis* und *O. eporrectus* (aus den Vicksburg-Schichten) einen Typus, der in Deutschland nicht vertreten zu sein scheint und den ich lebend noch nicht kenne. Auch *Otolithus decipiens* repräsentirt eine mir weder aus deutschen Ablagerungen, noch unter recentem Materiale zu Gesichte gekommene Gattung der Sciaeniden.

Von den Otolithen der Jackson-Schichten haben wir *O. Meyeri* und *O. sector* besprochen. Die Pleuronectiden sind ferner durch *O. (Soleae) glaber* vertreten, deren Verwandte in den mittel- und oberoligocänen Schichten Deutschlands lebten. Hierher gehört auch *Solea Kirchbergcana*, deren in situ erhaltene Gehörsteine schon H. v. MEYER beschrieb. *Otolithus (Carangidarum) americanus*, vielleicht der Gattung *Caranx* im engeren Sinne angehörig, steht einem noch unbeschriebenen Otolithen von Cassel nahe und tritt in grosser Menge auf. Enger noch sind die Beziehungen des *O. (Trachini) laevigatus* zu *O. (Trachini) seelandicus* (Paleocän von Kopenhagen), *O. (Trachini) biseissus* (Oberoligocän und Septarienthon), ja schliesslich auch zu dem lebenden *Trachinus draco*. Der Gattung *Trachinus* kommt hiernach eine grosse geologische Verbreitung zu. Zu den Apogoniden gehört *O. hospes*, und zwar zu jenen fossilen Formen, die, wie *O. integer* (Paleocän) und *O. subrotundus* (Unteroligocän), eine gerundete, nicht in Zacken vorspringende Peripherie besitzen. Die Gattung konnte ich noch nicht feststellen, ich nehme aber an, dass sie noch lebt, da sie auch im Pliocän von Orciano vertreten ist. Die zwei Spariden der Jackson-Schichten schliessen sich am meisten an eine mitteloligocäne Art, *O. Söllingensis*, von Söllingen an; der eine gehört wohl zu der im Mittelmeer lebenden Gattung *Pagellus*. Von Mugiliden (*O. debilis*) und Cepoliden (*O. (Cepolae) comes*) habe ich bislang in deutschen Schichten keine Vertreter gefunden, ebensowenig von *Conger* (*O. brevior* aus den Jackson-Schichten). Dagegen sind Cottiden — *O. (Triglae) cor* und *O. (Cottidarum) sulcatus*, jeder nur einmal in den Jackson-Schichten gefunden — im deutschen Oligocän keine Seltenheiten; ich kenne sie aber nur aus Mittel- und Oberoligocän (*O. (Triglae) ellipticus* von Söllingen etc., *O. (Triglae)* n. sp. aus dem Meeresand von Waldböckelheim, *O. (Peristedion)* n. sp. ebenda, *O. (Cottidarum)* n. sp. aus dem Sternberger Gestein). Die Sciaeniden der Jackson-Schichten zerfallen in 2 Gruppen. Eine Art, *O. gemma*, gehört wohl zu der lebenden *Umbrina* und hat in *O. irregularis* KOKEN (1884 partim) in Deutschland einen oberoligocänen Vertreter. *O. similis* bildet dagegen mit *O. Claybor-*

nensis aus den Clayborne- und *O. eporrectus* aus den Vicksburg-Schichten einen für jetzt auf Amerika beschränkten Typus.

Die Vicksburg-Schichten lieferten ausser *O. (Platessae) sector* und *O. (Carangidarum) americanus* drei ihnen eigenthümliche Arten. Von diesen wäre *O. radians* nach seiner Aehnlichkeit mit dem Otolithen von *Corvina nigra* auf eine *Corvina* (= *Johannis*) zu beziehen und verwandt mit *O. gibberulus* aus dem Oberoligocän von Cassel. *O. eporrectus* gehört zu der specifisch amerikanischen Gruppe des *O. (Sciaenidarum) Claybornensis*, während *O. aff. umbonato*, wie schon gesagt, einer unbekanntem Gattung zufällt, welche im ganzen Tertiär, jedenfalls vom Paleocän bis zum Miocän, von Deutschland (und angrenzenden Gebieten) ihre Vertreter hat.

Nach Ausscheidung der gegenwärtig in Deutschland noch nicht gefundenen Congeriden, Mugiliden, Cepoliden und ein oder zwei auf Amerika beschränkter Sciaeniden-Gattungen ergeben sich überall Beziehungen zu den norddeutschen Oligocänbildungen, indessen auch zu den derselben Meeresprovinz angehörenden paleocänen Schichten von Kopenhagen, welche von den unmittelbar vorhergehenden Arten bevölkert wurde. Aber während in den deutschen Tertiärmeeren die nordischen Gadiden in auffallender Menge erscheinen, treten sie in Amerika sehr zurück. Häufig ist nur eine Art, welche bei uns erst im Oberoligocän ihre Vertretung findet. Dagegen fällt die Mannichfaltigkeit und Häufigkeit der Sciaeniden sehr in's Gewicht, welche bei uns erst im Oberoligocän erscheinen. Ein dritter dem amerikanischen Alttertiär eigenthümlicher Zug ist die Häufigkeit einer *Platessa*; Pleuronectiden fanden sich bei uns stets nur vereinzelt. Wenn man die Zahl der von jeder Otolithen-Art vorliegenden Stücke berücksichtigt, so wird der Charakter der Fauna bestimmt durch die Gruppe des *Otolithus (Sciaenidarum) similis*, *O. (Carangidarum) americanus*, *O. (Platessae) sector*, *O. (Gadidarum) Meyeri* und *O. (Sciaenidarum) decipiens*. Auch *O. (Trachini) laevigatus*, sowie *O. (Sciaenidarum) gemma* und *O. intermedius* gehören noch zu den häufigeren Arten; alle anderen sind in einem oder wenigen Exemplaren gefunden.

Die angestellten vergleichenden Betrachtungen liefern also für die Alabama-Fauna ein Bild, welches sich von dem aus der Untersuchung der dänischen und deutschen alttertiären Otolithen doch wesentlich unterscheidet. Westliche und östliche Küstenregion des nördlichen atländischen Oceans waren auch zu damaliger Zeit faunistisch verschieden¹⁾.

¹⁾ Leider konnte ich nur geringes Material aus dem Pariser

Die Beziehungen zu der gegenwärtig die atlantischen Küstengewässer der Vereinigten Staaten bevölkernden Fischfauna werden sich aus der folgenden Uebersicht, der ich JORDAN'S vortrefflichen Katalog der nordamerikanischen Fische¹⁾ zu Grunde gelegt habe, ergeben.

Die Carangiden, zu denen einer der häufigsten Otolithen der Jackson- und Vicksburg-Schichten gehört, sind im Gebiete des Golfs und Westindiens zahlreich vertreten, mehr als in dem nordatlantischen Meere. Die Apogoniden sind, abgesehen von einer Tiefsee-Art und dem europäischen *Apogon imberbis* L., der gelegentlich an die nordatlantische Küste verschlagen ist, auf Westindien beschränkt.

Bei den Spariden ist zunächst hervorzuheben, dass die Gattung *Pagellus*, der *O. elegantulus* so nahe steht, dass ich ihn damit vereinigt habe, fehlt. Indessen enthält die Gattung *Calamus* (SWAINSON) die früher als *Pagellus penna* von CUVIER und VALENCIENNES aufgeführte Art. Die Spariden sind noch mehr als die Carangiden Bewohner des Südens. Von 71 Arten der verschiedenen aufgestellten Gattungen ist nicht eine auf die nordatlantische Region beschränkt und nur zwei theilen ihre Heimath zwischen Süden und Norden. 34 Arten sind pacifisch, 18 westindisch, 10 zugleich westindisch und südatlantisch. Auch von Sciaeniden ist keine Art in den nordatlantischen Gewässern allein zu Hause, aber 3 streifen von den Südstaaten nach Norden hinauf. Dagegen gehören 10 Arten dem Süden, 3 dem Bereiche Westindiens an. Die Gattung *Johnius* (= *Corvina*), auf welche ich *O. radians* gern beziehen möchte, ist nur in der Küstenfauna von Californien zu Hause. Manche der amerikanischen Gattungen müssten behufs generischer Bestimmung der vielen auf die Sciaeniden bezogenen Otolithen noch verglichen werden.

Das gänzliche Fehlen der Trachiniden im ganzen nordamerikanischen Gebiete ist eine sehr auffallende Thatsache. *O. laevigatus* beweist, dass dem früher nicht so war und dass erst in Folge irgend welchen Wechsels der Lebensbedingungen die Trachiniden ausgewandert sind. *Trachinus* selbst findet sich an

Becken vergleichen, welches zu keinen Schlüssen berechtigt. Von Cuise-la-Motte und Grignon erhielt ich durch Herrn Professor ANDRAE Otolithen der Gattungen *Apogon* s. str., *Trachinus*, ?*Serranus*, die gegenwärtig eine mehr südliche Verbreitung haben und z. B. im Mittelmeere zusammen leben.

¹⁾ D. STARR JORDAN. A Catalogue of the Fishes known to inhabit the Waters of North America, north of the Tropic of Cancer. (Annual Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1884.) Washington, 1885.

allen europäischen Küsten und dann wieder an der Küste Chili's. Die Verbreitung der Gattung in der Tertiärzeit erklärt diese zoogeographische Eigenthümlichkeit. Uebrigens sind die Trachiniden im Gebiete Nordamerikas durch nahe verwandte Familien, die *Leptoscopidae*, *Uranoscopidae* und *Opisthognatidae*, repräsentirt. Obwohl *Trachinus* bis England hinauf geht, sind die Trachiniden (und die genannten Verwandten) südliche, meist tropische Fische.

Die Cottiden sind im nordamerikanischen Gebiete durch 3 Gattungen vertreten, von denen nur eine, *Peristedion*, verglichen werden konnte. Möglicherweise liesse sich also *O. sulcatus* hier noch unterbringen. Dagegen gehört *O. cor* sicher zu *Trigla*, einer gegenwärtig dort nicht mehr lebenden Gattung, welche allerdings in *Prionotus* einen sehr nahen Verwandten hat, welcher sich eigentlich nur durch die Bezeichnung der Palatina unterscheidet. *Trigla* lebt unter gemässigten und tropischen Breiten, und auch die amerikanischen Cottiden sind ziemlich gleichmässig auf Norden und Süden der atlantischen Küste, sowie auf Westindien vertheilt.

Cepoliden finden sich nirgends an den atlantischen Küsten der Vereinigten Staaten; sie gehören sonst der nördlichen gemässigten Zone an, erstrecken sich aber nach GÜNTHER im Indischen Ocean bis Pinang. Der im Alttertiär von Mississippi gefundene Otolith ähnelt sehr dem der *Cepola rubescens*, welche im Mittelmeer zu Hause ist, aber auch bis nach England hinaufzieht.

Die Mugiliden, deren Nachweis bislang auf einen einzigen Otolithen von Jackson beruht, sind im Golf und in den westindischen Gewässern häufiger als im Norden, wohin nur die Verbreitung zweier Arten reicht.

Von den 17 Gattungen der nordamerikanischen Gadiden sind nur drei verglichen; eine generische Bestimmung der Otolithen war dementsprechend unmöglich. Jedoch sind 5 dieser Gattungen Tiefsee-Bewohner und werden kaum in Betracht zu ziehen sein. Bei den Gadiden liegt gegenwärtig der Schwerpunkt der Verbreitung in hohen Breiten. 7 Arten sind arctisch, 6 auf die Küste der nördlichen Staaten beschränkt, ausserdem 3 beiden Gebieten gemein; nur 3 Arten kommen in den südlichen Gewässern vor, davon 2 allein in ihnen¹⁾. Die weite Verbreitung der Gadiden schon im ältesten Tertiär, besonders im Oligocän, lehrt, dass man sie nicht ohne weiteres für nordische Formen erklären darf, weil sie jetzt vorwiegend im Norden leben, und mahnt zur Vorsicht

¹⁾ Alle drei Arten der Gattung *Phycis*; diese wäre daher in erster Linie noch zu vergleichen.

bezüglich aller Rückschlüsse von ihren fossilen Vertretern auf den klimatischen Charakter der damaligen Meere.

Bei der Betrachtung der nordamerikanischen *Heterosomata*, sowohl der Pleuronectiden wie der Soleiden, wird der Vergleich erschwert durch die Unklarheit, welche bezüglich der generischen Abgrenzungen herrscht. Ich habe die mir vorliegenden Otolithen noch der überraschenden Aehnlichkeit mit den Otolithen von *Platessa flesus* und *Solea vulgaris* auf diese Gattungen bezogen, welche man aber in der Synopsis der amerikanischen Fische vergebens sucht. Die bisher als *Solea* aufgeführten Arten erscheinen unter *Achirus*, dem alten LACEPÈDE'schen Namen, die Plattessen unter *Paralichthys*, während *Pleuronectes* in eine ganze Reihe von Untergattungen und Gattungen gespalten ist. GÜNTHER führt wiederum kein Genus *Platessa* auf und citirt die typischen Arten unter *Pleuronectes*. Die letztere Gattung und ihre Verwandten sind im Wesentlichen nordatlantische und pacifische Fische, während *Paralichthys* auch in den Gewässern der südlichen Staaten verbreitet ist. *Paralichthys dentatus* L. sp., „the Northern Flounder“, reicht z. B. von Cape Cod bis Florida. Die Soleiden sind dagegen, abgesehen von 2 pacifischen und einer Tiefseeform, auf den Süden und auf Westindien beschränkt.

Bei den Congeriden liegt der Schwerpunkt der Verbreitung zwar in Westindien, doch streift gerade die gewöhnlichste Art, *Conger conger*, hoch nach dem Norden hinauf und ist geradezu kosmopolitisch.

Wir erhalten als Resultat, dass die fossile Fischfauna des Alttertiärs von Mississippi und Alabama, soweit wir sie für jetzt aus der Untersuchung der allein erhaltenen Otolithen beurtheilen können, sich recht gut in den Rahmen der Fauna schiebt, welche gegenwärtig die Küsten der südlichen Vereinigten Staaten, des Golfes und das westindische Meer belebt. Von den einzelnen Abweichungen betreffen nur zwei ganze Familien, die Trachiniden und Cepoliden; doch kennt man so nahe Verwandte der Trachiniden, dass sie früher mit dieser Familie vereinigt wurden, und die Cepoliden leben gegenwärtig mit *Trachinus* und *Trigla*, einer ebenfalls im besprochenen Gebiete nicht mehr gekamten Gattung, in der an Beziehungen zu der westindischen und Golf-Region so reichen mediterranen Provinz. Gerade diese Uebereinstimmung der Alttertiär-Fauna mit der von JORDAN als Fauna der südatlantischen und Golf-Staaten bezeichneten erklärt zugleich die oben schon hervorgehobene Beziehung zum Mittelmeere und die Abweichungen von den älteren Tertiärbildungen Norddeutschlands, bestehend in dem Zurücktreten der Gadiden und dem Vorwalten bestimmter Acanthopterygier, wie der Sciaeniden und Carangiden,

welche zwar zur Oligocän-Zeit auch in Norddeutschland erscheinen, aber doch nicht die Rolle gespielt zu haben scheinen wie in Nordamerika und zumal den Gadiden gegenüber immer zurückbleiben. Zwischen den Cap-Verden und den westindischen Inseln liegt die Verbindung zwischen ost- und westatlantischer Fauna, während höher nördlich die Faunen beider Seiten mehr divergieren, sowohl jetzt wie schon zur Eocän- und Oligocän-Zeit.

Noch ein Punkt sei betont.

Bei Betrachtungen wie den vorhergehenden muss man auch die bathymetrische Vertheilung der Fische, für welche die klimatische Wärme das Regulativ abgiebt, im Auge behalten. Die Anpassungsfähigkeit des Individuums ist zwar in dieser Beziehung in den allermeisten Fällen eine sehr geringe und eine plötzliche, willkürliche Veränderung ausgeschlossen. Wohl aber können die im Laufe geologischer Zeiten wechselnden Lebensbedingungen Arten oder Gattungen zu tief einschneidenden Aenderungen der Lebensweise veranlassen.

Das kann sich darin äussern, dass tropische oder subtropische Formen, welche hier grössere Tiefen bevorzugen, auf ihrer Wanderung nach Norden allmählich in flachere, von der Sonne mehr durchwärmte Meerestheile emporsteigen, umgekehrt, dass hochnordische Flachsee-Fische weiter südlich in die grösseren Tiefen eindringen. Alles beides spielt sich noch im Bereiche der Küstenzone ab. Ein Uebergang zur eigentlich abyssalen Region kommt aber auch vor, und man sollte sehr vorsichtig sein, von Thierresten, deren heutige Anverwandte man als abyssische Thiere kennt, einen Schluss auf den Tiefsee-Charakter der fossilen Fauna zu ziehen. Die Gadiden liefern viele Beispiele, wie der Kampf um's Dasein einzelne Glieder grösserer Gruppen in die Tiefsee drängen kann. Die Glarner Schiefer werden deswegen besonders als Tiefsee-Bildung erklärt, weil der häufigste Fisch ein *Lepidopus (Anenehelum)* ist. In der That geht *Lepidopus caudatus*, obwohl hauptsächlich pelagisch, auch bis zu abyssischen Tiefen, aber gerade das übermässig vergrösserte Auge des Thieres weist darauf hin, dass die Vorfahren Bewohner höherer Meeresschichten waren und ein wohlgefestigtes Sehorgan besaßen, welches selbst den Einwirkungen der Lichtlosigkeit soweit trotzte, dass es nicht verkümmerte, sondern sich vergrösserte, vielleicht der Aufnahme dunkler Strahlen sich anpassend. Der Einbruch eines grösseren Meeresgebietes kann die Küstenzone zusammendrängen und im gesteigerten Kampfe um's Dasein wird dann manche Küstenform in der Tiefsee verschwinden.

In den alt-tertiären Schichten Nordamerika's konnte ich nicht eine einzige Tiefsee-Form nachweisen. Alle aufgeführten Genera

und Familien sind Küstenbewohner, d. h. Fische, welche nicht allein vom Klima (mittlere Wärme der oberen Schichten des Meeres), vom Licht, sondern auch von der Beschaffenheit des Bodens abhängen, sodass die Fauna wechselt, je nachdem der Meeresgrund eben oder felsig und rauh, kalkig oder sandig ist. Immerhin gehen auch diese Fische bis zu 300 Faden Tiefe¹⁾, und zieht man die extrem littoralen Formen ab, welche sich an einzelne Verhältnisse angepasst haben und nun an diese gebunden sind, so bleibt auch hier eine in ihrer Facies persistente Fauna zurück, welche im Verfolg der geologischen Verschiebungen der Meeresbegrenzungen die Ränder je eines grösseren Oceans auch ziemlich gleichmässig invadirt hat, wemgleich ihren Angehörigen verwehrt ist, die grossen Becken zu durchqueren, wie es die pelagischen Fische thun. In den Küstenfischen in dieser Begrenzung haben wir die normalste Fauna eines Oceans zu erblicken, welche am ehesten eine Vergleichung mit anderen Gebieten zu ziehen gestattet und am besten vollzogene Veränderungen in der Gestaltung der Fauna, sei es durch Wanderungen, sei es durch geologische Factoren, widerspiegelt, während die pelagischen Fische, schon ihrer Anzahl nach von geringer Bedeutung²⁾, unstäte Wanderer sind, welche ungeheure Flächen durchmessen, ohne irgend einem engeren Bezirke anzugehören, und die Tiefsee-Fische eine fast einheitliche, unter Hochdruck aufbewahrte, meist alterthümliche Fauna bilden, welche durch Anpassung an das abyssale Leben das Beispiel einer zwar ungestörten, aber auch fast unveränderlichen Existenz bieten. Wohl nie wird es geschehen, dass ein Tiefsee-Fisch seinem Käfig wieder entrinnt, aber beständig werden aus den littoralen und pelagischen Faunen einzelne geeignete Glieder gleichsam in die Tiefe hinabgezogen. Weder von pelagischen noch von Tiefsee-Fischen haben sich bislang Otolithen gefunden, weil die hier in Frage kommenden Ablagerungen sämmtlich noch der Küstenzone angehören, so die amerikanischen „Alttertiär“-Schichten, so unsere oligcänen Thone und Saude. Pelagische Fische

¹⁾ Nur selten gehen die Küstenfische in solche Tiefe und die meisten leben viel näher der Oberfläche. Wenn man als vorzüglichstes Merkmal der beginnenden abyssischen Region den Mangel des Sonnenlichtes betrachtet, so kann man die Grenze etwa bei 300 Faden Tiefe ziehen. Nach den neuesten Untersuchungen von FOL und SARASIN ist im Mittelmeer 400 m die grösste Tiefe, bis zu welcher Tageslicht dringt (im März). Je nach dem Stande der Sonne über dem Horizonte dringt das Licht mehr oder weniger tief ein, doch erreicht es 300 m Tiefe zu jeder Stunde des Tages.

²⁾ Unter den 1280 Arten mariner Fische, welche JORDAN l. c. aus den verschiedenen Regionen der nordamerikanischen Meere aufführt, erscheinen nur 35 pelagische Arten,

finden sich hier und da in den Schiefern, Tiefsee - Fische sehr selten. Bei sehr vielen der hierher gezählten Formen, welche auf Grund der Aehnlichkeit mit bekannten Tiefsee-Fischen als solche angesprochen wurden, dürfte die Frage erlaubt sein, ob sie nicht vielmehr die littoralen Vorfahren jetzt allerdings auf die Tiefsee beschränkter Fische seien. Keinenfalls darf man aus ihnen auf den Tiefsee - Charakter der betreffenden Ablagerung schliessen. Trotz der Beryciden etc., welche am Libanon gefunden sind, genügt schon das Vorkommen von Rochen, um die Küstenzone erkennen zu lassen.

7. Vorläufige Mittheilungen über die neuen Knochenfunde in den Höhlen bei Rübeland im Harz.

Von Herrn J. H. KLOOS in Braunschweig.

Es darf wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, dass im östlichen Harz, nördlich von der Sattelaxe der Tanner Grauwacke, sich ein Gebiet erstreckt, in welchem sämtliche Glieder des Devons vertreten sind. Dasselbe dehnt sich zwischen Michaelstein und Blankenburg einerseits, Schierke und Braunlage andererseits in einer Richtung von Nordost nach Südwest aus; es ist in seiner Lagerung stark gestört und äusserst complicirt gebaut. Ein wichtiges Glied dieser devonischen Partie bildet der oberdevonische oder Iberger Kalk, ein alter, paläozoischer Korallenstock, der uns in der Form eines dichten, krystallinischen, marmorartigen Kalksteins zwischen Elbingerode und Neuwerk entgegentritt.

In diesem Kalk hat die Bode bei Rübeland eingeschnitten, und hier finden sich die seit alten Zeiten bekanten, alljährlich von vielen Touristen besuchten Höhlen, von denen die Baumannshöhle seit dem 16. Jahrhundert, die Bielshöhle etwa seit 1672 bekannt ist.

Wer das Rübelander Thal besucht hat, wird die eigenthümliche Absonderung des Kalksteins bemerkt haben, denn sehr auffällig sind die coulissenartigen Vorsprünge, welche sich in paralleler Richtung vom Plateau abzweigen und von beiden Seiten in's Thal erstrecken. Es geben sich zwei Absonderungsrichtungen zu erkennen, die von Ost nach West streichen, aber entgegengesetzt einfallen. Von einer eigentlichen Schichtung ist nicht die Rede; die nur annähernd parallel verlaufenden Zerklüftungen schneiden sich unter 60 bis 90^o und setzen schräg von oben nach unten durch das Gebirge.

Einige dieser Zerklüftungen sind vom Wasser erweitert und bilden die Höhlen. Die Erweiterung geht in zweierlei Weise vor sich. Einmal deuten die abgerundeten Formen der Decke und Höhlenwände darauf hin, dass fliessendes Wasser hier auswaschend gewirkt hat; dann aber, und dies ist gerade in den grössten Räumen der Fall, zeigen die zackigen Umrisse und scharfen Linien, dass die auf den feinsten Klüften circulirenden Sickerwasser Einbruch und Hohlraum verursachten. An solchen Stellen sind dann auch zahlreiche Blöcke, z. Th. von gewaltigen Dimensionen, in die Spalten gestürzt und legen die schönen Tropfsteinbildungen Zeugnis davon ab, dass neben der mechanischen auch

die chemische Wirkung des Wassers die ursprünglich vorhandenen Spalten erweitert hat. Kaum irgendwo sonst ist der Zusammenhang zwischen Höhlenbildung und tektonischen Spalten so deutlich ausgeprägt wie bei Rübeland. Im September vorigen Jahres wurde mir die wissenschaftliche Untersuchung der sogenannten Hermannshöhle bei Rübeland von der herzogl. Braunschweigischen Forstdirection übertragen und als mir die parallele Erstreckung dieser im Jahre 1866 entdeckten Höhle zu der Baumanns- und Bielschöhle klar geworden war, veranlasste ich die oben genannte Forstdirection, letztere neu vermessen zu lassen. Die Ergebnisse dieser von Herrn Forstassistenten NEHRING in Braunschweig ausgeführten Messungen bestätigen meine Ansicht über die erste Ursache der Höhlenbildung.

Bemerkenswerth ist die ost-westliche Richtung sämmtlicher Höhlen und Klüfte, da die weit zu verfolgenden Züge der von Eruptivgesteinen erfüllten Spalten in diesem Theile des Harzes von Nord nach Süd durch das Gebirge setzen. Beide Systeme, sowohl die Nord-Süd, als die Ost-West verlaufenden Spalten, müssen nach der LOSSEN'schen Auffassung von der Bildung des Harzgebirges unter dem Einfluss zweier senkrecht zu einander liegenden Druckrichtungen (der niederländischen und der hercynischen Richtung) als Ausgleichungs-Spannungen aufgefasst werden.

Ausser den interessanten Beziehungen zwischen Höhlen- und Gebirgsbildung haben die noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen wichtige paläontologische Resultate ergeben. In der Baumannshöhle fanden bereits im 16. und 17. Jahrhundert Nachgrabungen nach Ueberresten vorweltlicher Thiere statt, wie dies aus alten Werken von GESNER, BEHRENS, ZUCKERT u. s. w. erhellt. Auch LEIBNITZ hat fossile Ueberreste aus der Baumannshöhle gekannt, und im Jahre 1851 wurden in dieser Zeitschrift die Ergebnisse einer neuen Ausgrabung beschrieben — die damals gefundenen Knochen sind von BEYRICH und anderen als zum Höhlenbär, Höhlenhund und Pferde gehörig bestimmt worden —. Im Ganzen hat die Baumannshöhle jedoch wenig Funde geliefert, in der Bielschöhle ist meines Wissens nie etwas gefunden, und die meisten von Rübeland bekannten und in den Sammlungen vorhandenen diluvialen Thiere stammen aus einem Schuttkegel über dem sogenannten schwarzen Marmorbruche, welcher Schuttkegel jedenfalls auch den früheren Eingang zu einer Bärenhöhle verdeckt.

Die Hermannshöhle ist im Jahre 1866 beim Bau der Chaussee von Rübeland nach Hasselfelde entdeckt worden. Der verstorbene Kammerrath GROTRIAN fand darin eine grosse Zahl Reste von kleinen Thieren — Schneehuhn und diverse Nagethiere, daneben Geweih und Unterkiefer vom Renthier —. Sie werden von STRUCKMANN in seiner Arbeit über die Verbreitung des Renthieres erwähnt. In einem Vortrage, den ich im vorigen

Winter im Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig hielt, habe ich mitgetheilt, dass die in der GROTRIAN'schen Sammlung vorgefundenen Thierreste aus der Hermannshöhle bestehen aus Schneehuhn, Lemming, Pfeifhase, Schneehase, Renthier neben Hamster, Wasserratte und Hermelin. Dieselben stammen aus einer Abtheilung der Höhle, welche gegenwärtig um etwa 8 Meter über dem jetzigen Niveau der Bode liegt. In früheren Zeiten hat die Bode selbst oder ein Zweig derselben ihren Weg durch diese Abtheilung genommen, denn die im vorigen Herbste ausgeführten Arbeiten haben ergeben, dass letztere über ihre ganze Länge erfüllt ist mit Bodekies. Es finden sich Gerölle von Grauwacke, Kieselschiefer, Thonschiefer, Diabas, Granit u. s. w., alle stark abgerundet, von der verschiedensten Grösse, dicht zusammengepackt in einem dunklen Lehm, stellenweise $2\frac{1}{2}$ Meter mächtig. Diese fluviale Bildung wird unmittelbar vom Kalksinter überkrustet; sie enthält ganz vereinzelt eingeschwemmte Knochen — die oben genannte Fauna findet sich nur an einer einzigen Stelle im vorderen Theile der Höhle über dem Kalksinter.

Zur Zeit wo dieses Niveau der Hermannshöhle unbewohnbar, oder doch wenigstens grösstentheils unzugänglich war, lebten in einer 10 Meter höheren Etage zahlreiche Höhlenbären. Diese zweite oder vielmehr dritte Abtheilung (denn in der tiefsten Etage der grossen Spalte fliesst gegenwärtig noch ein Arm der Bode) wurde Ende vorigen Jahres erreicht, nachdem ich in einer Seitenhöhle über dem Flusslehm mit Geschieben den charakteristischen rothen Höhlenlehm aufgefunden und denselben sammt zahllosen Knochen in einer aufwärts führenden Spalte hatte verfolgen können. In diesem Theile der Höhle finden gegenwärtig die Ausgrabungen statt, und werde ich über die Ergebnisse derselben seiner Zeit ausführlicher berichten. Die ausgezeichnet erhaltenen Schädel gehören zu den grössten bis jetzt bekannten Individuen des *Ursus spelaeus*. Die Hermannshöhle gehört zu den schönsten Bärenhöhlen und enthält dieselbe ein kolossales Material von Individuen des verschiedensten Alters, an welchen sich alle Eigenthümlichkeiten der Species, des Gebisses u. s. w. in jedem Entwicklungszustande verfolgen lassen.

Durch eine neuerdings ausgeführte Analyse hat sich auch herausgestellt, dass der in allen Bärenhöhlen vorhandene sogen. Höhlenlehm eine ganz eigenthümliche, der Diluvialzeit angehörige Bildung ist, welche sich durch einen hohen Gehalt an phosphorsaurem Kalk, sowie durch eine nicht unbedeutende Menge organischer z. Th. stickstoffhaltiger Bestandtheile auszeichnet und als das Resultat eines sehr allmählich vor sich gegangenen Verwitterungs- und Verwesungsprocesses des Höhlengesteins sammt der Insassen der Höhle aufgefasst werden muss. Dieses Ergebniss ist geeignet, einiges Licht auf die Frage zu werfen, wie eine so

massenhafte Anhäufung von Individuen derselben Species in den Höhlen entstanden ist.

Ich möchte dann noch erwähnen, dass erst vor wenigen Tagen in der altbekannten Baumamshöhle durch die fortgesetzten Bemühungen eines dortigen Höhlenführers neue Räume aufgefunden sind, welche die bis jetzt zugänglichen Theile der Höhle an Ausdehnung übertreffen. Nach den Vermessungen des Herrn NEHRING liegen diese Räume in einer Parallelspalte, aber von ganz gleicher Richtung, sich von Ost nach West erstreckend. Am Eingang dieser Räume nun fanden sich in einer von losen, stark abgerundeten Schuttmassen erfüllten Spalte bedeutende Reste vom Ren, daneben solche von kleineren Thieren vor, und es muss die Baumamshöhle seitdem wohl zu den bedeutendsten Fundstellen des Renthieres im nördlichen Deutschland gerechnet werden; die Stelle wird, da der Zutritt augenblicklich nicht ohne Lebensgefahr möglich ist, erst später vollständig ausgebeutet werden können.

Ich muss schliesslich erwähnen, dass es mir bis jetzt noch nicht gelungen ist, in den Höhlen bei Rübeland menschliche Ueberreste oder Erzeugnisse, d. h. Spuren des paläolithischen Zeitalters ausfindig zu machen. Es ist auch sehr fraglich, ob das eigentliche Harzgebirge bereits zur Zeit des Höhlenbären vom Menschen bewohnt gewesen ist, wie dies in anderen Theilen Deutschlands unzweifelhaft der Fall war. Man sollte dies umso weniger annehmen, als auch aus der jüngeren (neolithischen) Steinzeit im eigentlichen Harz keine menschlichen Niederlassungen nachgewiesen werden können. Es sind zwar einzelne Funde aus diesem Zeitalter vom Harzgebirge bekannt geworden, es handelt sich dabei jedoch nur um ganz vereinzelt Gegenstände an weit aus einander liegenden Punkten. Immerhin ist es noch möglich, dass sich bei der Blosslegung des alten, jetzt durch einen riesigen Schuttkegel verdeckten Einganges der Hermannshöhle, jüngere Ablagerungen, vielleicht auch Culturschichten finden werden.

In Bezug auf diesen Gegenstand darf ich es jedoch nicht unerwähnt lassen, dass Herr v. FRITSCH an einem Geweihstücke, welches ich selbst im Höhlenlehm mitten zwischen unzähligen Knochen des *Ursus spelaeus* vorfand, die Spuren menschlicher Bearbeitung zu erkennen meint. Auch Herr Prof. FRAAS hat mir bezüglich des Gegenstandes mitgetheilt, dass er dasselbe mit aller Bestimmtheit als dem Geweihe eines grossen *Cervus elaphus* angehörig erkenne, und dass der Schnitt, welcher dasselbe abtrennte, nur durch Menschenhand hergestellt sein könne. Auch könne die Aushöhlung, welche am dicken Ende des Stückes vorhanden ist, nur durch Menschenhand verursacht sein. Der vorläufig ganz vereinzelt dastehende Fund wird vielleicht durch fortgesetzte Ausgrabungen seine Erklärung finden; bislang fehlen sowohl die aufgespaltenen Röhrenknochen als Steinwaffen irgend welcher Art.

8. Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen Pecten-Arten.

Von Herrn E. STREMMER, z. Z. in Berlin.

Hierzu Tafel XX und XXI.

Durch die Arbeit des Herrn VON KOENEN: „Ueber das Alter und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg“¹⁾ und die im Anschluss daran unternommenen Untersuchungen von EBERT²⁾ („Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Cassel“), BODENBENDER³⁾ („Ueber den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt a. M. und Marburg-Ziegenhain“) und GRAUL⁴⁾ („Die tertiären Ablagerungen des Sollings“) wurde einerseits eine directe Verbindung und Parallelisirung der Casseler und norddeutschen Tertiärbildungen mit denen des Mainzer Beckens durchgeführt und andererseits eine Uebersicht über die Verbreitung und Gliederung der tertiären Ablagerungen von Frankfurt a. M. bis zum Westrande des Harzes gegeben. Zur Vervollständigung der Uebersicht des nordwestlichen Mitteld Deutschlands fehlte noch eine Untersuchung des nördlichen, beziehungsweise des nordwestlichen Theiles derselben, welche ich auf Veranlassung des Herrn Prof. v. KOENEN unternommen habe, und zwar habe ich die Gegend von Hohenkirchen besonders genau begangen, um ein Urtheil zu gewinnen, an welchen Stellen eine Fortsetzung des reichhaltigen Eisensteinlagers von Hohenkirchen und vom Hopfenberg zu finden sein könnte und hierdurch Herrn Betriebsführer DEBUS meinen Dank zu erweisen für die Unterstützung, welche er mir durch Mittheilung von Bohrprofilen hat zu Theil werden lassen⁵⁾. — Ausserdem waren näher zu untersuchen die Tertiärbildungen des Rheinhardswaldes, welche ausserhalb des Bereiches der EBERT- und GRAUL'schen Untersuchungen gelegen hatten, aber bereits von SCHWARZENBERG: („Ueber das Vorkommen der Grobkalk-Formation in

¹⁾ Rectorats-Programm der Universität Marburg, 1879.

²⁾ Diese Zeitschrift, 1882 und Inaug.-Diss., Göttingen, 1881.

³⁾ Inaug.-Diss., Göttingen, 1884.

⁴⁾ Inaug.-Diss., Göttingen, 1885.

⁵⁾ Siehe den Nachtrag auf pag. 354.

Niederhessen⁴⁾ in den Studien des Göttingischen Vereins Bergmännischer Freunde vom Jahre 1833 erwähnt sind. — Wegen Mangels an Aufschlüssen habe ich über die Tertiärbildungen in Detmold wenig Neues ermitteln können. Es sind bekannt über den Rheinhardswald: die eben genannte Abhandlung des kurhessischen Bergcommissars SCHWARZENBERG, der die einzelnen Vorkommen, soweit es die äusserst mangelhafte Topographie seiner Karten überhaupt gestattete, auch schon auf seiner geognostischen Karte von Kurhessen und auf seiner petrographischen Karte des Kreises Hofgeismar angegeben hat, desgleichen die v. DECHEN'sche geologische Karte: Section Warburg, 1876, die paläontologischen Arbeiten von PHILIPPI¹⁾ und SPEYER²⁾ und eine Studie „Ueber das Alter der Eisensteine bei Hohenkirchen“ von A. v. KOENEN³⁾. Die Tertiärvorkommen von Detmold wurden, abgesehen von einigen älteren Notizen, durch SPEYER⁴⁾ bekannt, und ferner giebt v. DECHEN einige Nachrichten über diese Gegend in seinen Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Rheinland und Westfalen.

Die tertiären Ablagerungen nördlich von Cassel.

Der Rheinhardswald erhebt sich auf dem von Fulda, Weser und Diemel dreiseitig begrenzten Gebiet und bildet in seinem geologischen Aufbau eine Verbindung zwischen dem Sollinger Wald und Kaufunger Wald, seinen östlichen und südlichen Nachbarn, wie dies auch FRIEDRICH HOFFMANN⁵⁾ und HAUSMANN⁶⁾ schon erkannt haben. Der Rheinhardswald ist ein Buntsandstein-Massiv, durchzogen von tief eingeschnittenen Thälern und gekrönt von einzelnen Basaltekuppen. In einigen dieser Thäler nun und um, resp. unter den Basaltekuppen ist Braunkohlengebirge erhalten, ohne Zusammenhang und nur in kleinen Schollen. Schon HAUSMANN⁷⁾ fand diese Zerrissenheit der tertiären Ablagerungen höchst

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen. Programm der Gewerbeschule zu Cassel, 1843.

²⁾ Palaeontographica, 1862—1870; und „Die Bivalven der Casseler Tertiärbildungen“ mit Tafel-Erklärungen von A. v. KOENEN in den Abhandlungen zur geolog. Specialkarte, Bd. 4.

³⁾ Nachrichten von der königl. Ges. der Wissenschaften und der Georg-August-Universität zu Göttingen, 1883.

⁴⁾ O. SPEYER. Die ober-oligocänen Tertiärgebilde und deren Fauna im Fürstenthum Lippe-Detmold. Palaeontographica, XVI.

⁵⁾ Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland, p. 160.

⁶⁾ Ueber das Vorkommen der Grobkalk-Formation in Niedersachsen und einigen angrenzenden Gegenden Westfalens. Stud. d. Gött. Vereins Bergm. Freunde, 3. Bd., 1833, p. 260.

⁷⁾ Ibidem, p. 256 u. 257.

auffallend, gerade dies aber ist das Gewöhnliche in unserer Gegend, und von einem ursprünglichen Zusammenhange¹⁾ der Tertiärbildungen geben auch im Rheinhardswalde oft allein noch einzelne Blöcke von Tertiär-Quarzit Kunde, welche vermöge ihrer Härte und ihres Gewichts der Erosion widerstanden haben, während die milderen Gesteine der Tertiärzeit vollständig erodirt sind. Diese ehemals zusammenhängende Decke von Tertiärgebirge wurde dann nebst ihren Unterlagen in Folge der grossen Dislocationen²⁾, welche am Schlusse der Miocänzeit den heutigen geologischen Bau Norddeutschlands im Wesentlichen bedingen, zerrissen, es bildeten sich klaffende Spalten, in welche Schollen der obersten Schichten hineinstürzten und welche auch dem empordringenden Basalt einen Ausweg boten. In solchen grabenartigen Versenkungen sind dann diese jüngeren Schichten, in unserem Falle besonders Tertiärbildungen, erhalten geblieben, während die in ursprünglichem Niveau zurückgebliebenen Ablagerungen erodirt wurden, soweit nicht die festen Basaltdecken sie geschützt, resp. festgehalten haben. Diese an anderen Stellen gewonnenen Resultate treffen auch für den Rheinhardswald zu und geben eine befriedigende Erklärung für das, was ich dort beobachten konnte.

Der Rheinhardswald besteht im Wesentlichen aus mittlerem Buntsandstein, der namentlich bei Helmarshausen-Carlshafen vorzügliche Bausandsteine liefert und durch einzelne Glimmerlagen eine deutliche Spaltbarkeit erhält. Bei Carlshafen lieferte er auch in den Steinbrüchen der Herrn WENK Thierfährten von Schildkröten, die von HORNSTEIN im Neuen Jahrbuch für Min. etc., 1876 erwähnt wurden. Am gesammten Westabhange des Rheinhardswaldes wird der mittlere Buntsandstein vom Röth überlagert, der in den Einschnitten der Bergisch-Märkischen Eisenbahn vielfach aufgeschlossen ist; in einzelnen Kuppen, wie z. B. dem Offenberg bei Carlsdorf und dem Schöneberg bei Hofgeismar, liegt darüber auch schon Muschelkalk, der weiter westlich sich gleichmässig darüber legt.

Am Südwestfusse des Rheinhardswaldes treten uns die längst bekannten tertiären Ablagerungen von Hohenkirchen und vom Hopfenberg bei Immenhausen entgegen, in denen seit 1697³⁾ lange Jahre hindurch Eisensteinbergbau betrieben wurde, welcher den

¹⁾ BEYRICH. Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen.

²⁾ v. KOENEN. Ueber das Verhalten von Dislocationen im nordwestlichen Deutschland, Jahrbuch der königl. geolog. Landesanstalt, für 1885.

³⁾ J. J. WINKELMANN: Beschreibung der Fürstenthümer Hessen und Hersfeld, Bremen 1697, 2. Theil, Cap. 12, p. 312.

grössten Theil des Eisensteinbedarfs der Veckerhager Hütte lieferte. Während aber früher nur die leicht schmelzbaren Brauneisensteine abgebaut wurden, hat erst in neuerer Zeit die Gewinnung des jetzt viel werthvolleren, hoch manganhaltigen, meist oolithischen Eisensteins stattgefunden. In seiner Studie „Ueber das Alter der Eisensteine bei Hohenkirchen“ theilt Herr von KOENEN folgendes Durchschnittsprofil von Hohenkirchen mit:

1. Lehm	2	m
2. Dunkler Thon	4	„
3. Feiner, weisser Sand	3,8	„
4. Feiner, gelber Sand	1,25	„
5. Glaukonitiseher, thoniger Sand	0,5	„
6. Eisenstein	1,7—3	„
7. Gelber Sand	1,4	„
8. Weisser Thon (nicht durchteuft)	2,45	„

In dem Thon No. 2 dieses Profils constatirte Herr v. KOENEN

Leda Deshayesiana,

und in einer Bohrprobe des grünen Sandes No. 5 fand er Bruchstücke von

Natica (cfr. *Nysti*) und

Cardita (cfr. *tuberculata*).

Danach sind die Schichten 2 — 5 also marines Mittel-Oligocän, und unter diesem liegt das Eisensteinlager von Hohenkirchen. Ein gleiches Alter war vorauszusetzen für den petrographisch ganz ähnlichen Eisenstein vom Hopfenberg, obwohl beide Eisensteinlager nicht mit einander zusammenhängen, sondern von Verwerfungen begrenzt und vielfach durchzogen sind.

Das Hohenkirchener Tertiärgebirge zieht sich vom Basalt des Gerstenkopfs im Süden nach Hohenkirchen, dort theilweise von Basalt bedeckt, bis etwa 500 m nördlich über Hohenkirchen hinaus, wo es von einem Sandsteintrücken, dem Bringels Berg, begrenzt wird. Westlich wird es durch nordwestlich streichende Verwerfungen gegen Röth abgeschnitten, östlich gegen mittleren Buntsandstein. Im Süden scheint die Begrenzung gegen mittleren Buntsandstein durch zwei von dem Basaltkopf, auf dem die Kirche und ein Theil des Dorfes Hohenkirchen erbaut sind, auslaufende Verwerfungen gebildet zu werden, von denen die eine südwestlich, die andere südöstlich in der Richtung des Gerstenkopfs verläuft. Die Gesamtausdehnung dieser tertiären Ablagerungen beträgt demnach von Süden nach Norden etwa $1\frac{1}{2}$ km und von Westen nach Osten übersteigt sie kaum 1 km. Der erwähnte Basalt

bildet einen nach Osten gerichteten Bogen, welcher nördlich und südlich in zwei elliptischen Kuppen endigt, deren grössere Axen von Westen nach Osten verlaufen. Der Eisenstein war in drei einzelne Theile getrennt, vermuthlich durch Verwerfungen, und wurde hauptsächlich nördlich und nordwestlich der Basaltkuppen, zum Theil noch unter dem Dorfe selbst, ausgebeutet. Vergeblich war, nachdem der Eisenstein hier abgebaut worden war, soweit dies wegen der Nähe des Dorfes geschehen konnte, eine Fortsetzung des Eisensteinlagers gesucht worden, und eine Reihe von Bohrlöchern, deren Profile mir Herr Betriebsführer DEBUS gütigst mittheilte, waren ohne jeden Erfolg, indem sie zum Theil in geringer Tiefe Buntsandstein oder Röth antrafen, zum Theil auch aufgegeben worden waren, ohne das Tertiärgebirge zu durchsinken. Unter diesen letzten Bohrlöchern befanden sich aber einzelne, mit welchen Fossilien führende Schichten erreicht wurden, z. B. zeigt dies folgendes Profil eines Bohrloches beim Mutterteich am Nordost-Ausgange des Dorfes:

1. Dammerde	0,60 m
2. Gelber Sand	6,70 "
3. Grüner Sand	1,20 "
4. Muschelgebirge	19,50 "
5. Grüner Sand	1,30 "
6. Grauer Letten	2,10 "
7. Grauer Kiessand	3,10 "
8. Muschelgebirge	0,70 "
9. Grüner Sand mit Muscheln	3,30 "

Ein Bohrloch östlich des Basaltes ergab folgende Schichtenfolge:

1. Dammerde	1 m
2. Sandiger Letten	3,15 "
3. Gelber Sand	3,10 "
4. Grauer, sandiger Letten	2,75 "
5. Gelber, sandiger Letten	4,15 "
6. Weisser Sand	3,75 "
7. Grauer Sand	5,58 "
8. Kies	0,20 "
9. Fester Letten	0,80 "
10. Muschelgebirge	3,40 "
11. Sandstein	0,10 "
12. Muschelgebirge	3,47 "
13. Sandstein	0,20 "
14. Muschelgebirge	6,61 "
15. Grüner, sandiger Letten	2,65 "

16. Grauer Thon	3,00 m
17. Muscheln	0,30 „
18. Weisser Thon	3,20 „
19. Grauer, sandiger Letten	21,10 „

Die verzeichneten Versteinerungen führenden Schichten können nach allem, was wir hier von der Gegend wissen, nicht leicht etwas Anderes als marines Ober-Oligocän oder marines Mittel-Oligocän sein, die ja in der Nähe bekannt geworden sind und im Uebrigen dicht über einander zu liegen pflegen; auf marine Bildungen deuten ferner die glaukonitischen „grünen“ Sande hin. Es ist also mit Bestimmtheit anzunehmen, dass diese letzten Bohrlöcher im Hangenden, vielleicht sogar im unmittelbaren Hangenden des Eisensteins eingestellt worden sind, und es dürfte sich empfehlen, diese Bohrlöcher noch tiefer zu treiben. An einer Stelle, 250 m westlich von Hohenkirchen, wo Thon zu Tage tritt, aus welchem ich typische Foraminiferen des Rupelthons durch Schlämmen erhielt, wurde unter dem Rupelthon Sand erbohrt, das Bohrloch aber schon bei einer Tiefe von etwa 10 m eingestellt.

Nördlich von Hohenkirchen tritt Buntsandstein zu Tage, auf welchem indessen Blöcke von Tertiärquarzit unherliegen. Etwa 3 km nordnordwestlich von Hohenkirchen liegen die alten Eisensteingruben am Hopfenberg im Tertiärgebirge, das ringsum durch Verwerfungen gegen Buntsandstein und Röth begrenzt, resp. zwischen diese Schichten eingesunken ist. Die tertiären Ablagerungen erstrecken sich hier von den Basalkuppen bei Frankenhäusern im Süden bis zur Bergmühle und dem Mühlenhof im Norden. Südlich scheinen sie durch eine von dem nördlichen Basalkopf bei Frankenhäusern nach dem Linsenberg verlaufende Verwerfung abgeschnitten zu sein, während eine zweite Verwerfung von Hohenkirchen durch die Ziegenstallsteiche nach der Lindenmühle verläuft und sowohl im Süden wie Nordwesten die Grenze gegen mittleren Buntsandstein bildet, letzteres, indem sich von der Bergmühle her gleichsam ein Buntsandsteinkeil in die tertiären Ablagerungen einschiebt. Westlich wird die Grenze durch eine Reihe sich genau von Süden nach Norden hinziehender Basaltdurchbrüche angedeutet, und zwar im Südwesten gegen Röth, während sich nördlicher das Tertiärgebirge unter dem Alluvium des Holzbecke-Thales verliert. Im Norden fand ich als Grenze eine von der Bergmühle nach Ostnordosten laufende Verwerfung, während gegen Nordosten mächtiger Lehm sich auflagert. Am deutlichsten aber ist die Begrenzung gegen Südosten durch eine ungefähr in der Richtung Immenhausen-Frankenhäuser

streichende Verwerfung, die im Eisenbahn-Einschnitt gut abgeschlossen ist. Gleich östlich der Bahn findet sich in nächster Nähe ein süd-nördlich streichender Basaltgang, in dessen Nachbarschaft der Thon in gelben sogen. Porzellanjaspis umgewandelt ist. Hundert Schritte weiter findet sich auf derselben Seite des Bahndammes die alte Fundstelle für Conchylien des marinen Ober-Oligocäns, welche durch PHILIPPI u. a. ausgebeutet worden ist, namentlich auch durch den früheren Apotheker PFEFFER in Grebenstein, durch welchen in früheren Jahren Herr von KÖNEN zahlreiche Fossilien von hier erhielt. Westlich der Bahn wurde das Eisensteinlager abgebaut, welches in unmittelbarer Nähe der Verwerfung noch sehr mächtig war und sich schliesslich unter 45° und noch grösserer Steigung an der Verwerfung emporzog und an dem mittleren Buntsandstein abschnitt.

Ueber die Schichtenfolgen geben folgende Bohrprofile näheren Aufschluss, die ich gleichfalls Herrn Betriebsführer DEBUS verdanke:

1. Profil. Bohrloch hinter dem alten Zechenhaus:

1. Dammerde	1	m
2. Gelber Letten	1,20	„
3. Blauer Letten	0,80	„
4. Sand und Letten	0,50	„
5. Gelber Sand	1,50	„
6. Weisser Sand	3,00	„
7. Schwimmsand	10,10	„
8. Röthlicher Sand	0,40	„
9. Weisser Sand	0,30	„
10. Sand und Letten	0,80	„
11. Sand und grüner Letten	0,20	„
12. Blauer Letten	3,70	„
13. Sand	2,60	„
14. Brauner Letten	0,30	„
15. Kohlen	0,10	„
16. Grauer Thon	0,40	„
17. Eisenstein	2,30	„
18. Sand	2,00	„
19. Kohlen	0,10	„
20. Sand	0,20	„

Ein nur 10 m nördlicher und etwas tiefer getriebener Bohrversuch ergab folgende Schichtenreihe:

1. Dammerde	3,00	m
2. Blauer Letten	6,30	„

3.	Schwimmsand	15,00 m
4.	Letten	5,20 "
5.	Kohlen	0,10 "
6.	Sand	0,70 "
7.	Eisensteinmulm	0,40 "
8.	Sand	3,90 "
9.	Kohlen	0,10 "
10.	Sand und Kohlen	0,60 "
11.	Sand mit Schwefelkies	0,60 "
12.	Sand mit Kohlen	3,10 "
13.	Sand	3,00 "
14.	Kohlen	0,10 "
15.	Sand	1,10 "
16.	Kohlen	1,00 "
17.	Sand	3,30 "
18.	Kohlen	0,40 "
19.	Sand	0,30 "
20.	Kohlen	0,60 "
21.	Sand	0,50 "
22.	Kohlen	0,70 "
23.	Sand	0,40 "
24.	Sandstein	0,50 "
25.	Thon	2,80 "
26.	Schwimmender blauer Thon	3,30 "
27.	Blauer Thon	0,60 "

2. Profil. Bohrloch zwischen dem alten Zechenhaus und der Schmiede:

1.	Dammerde	1,70 m
2.	Thon	4,40 "
3.	Schwimmsand	14,90 "
4.	Letten	5,00 "
5.	Sand	2,00 "
6.	Sandige Kohlen	1,00 "
7.	Weisser Sand	1,80 "
8.	Brauner Sand	0,70 "
9.	Eisensteinmulm	0,90 "
10.	Sand	5,60 "
11.	Thon mit Sand	2,90 "
12.	Sandige Kohlen	2,50 "
13.	Kohlen	0,50 "
14.	Sand	0,20 "
15.	Kohlen	0,30 "
16.	Weisser Thon	3,20 "

17.	Kohlen	0,20 m
18.	Thon	1,00 „
19.	Kohlen	0,20 „
20.	Thon, nicht durchsunken	20,10 „

3. Profil. Bohrloch im „Meissner Teich“.

1.	Dammerde	0,80 m
2.	Gelber Letten	3,20 „
3.	Blauer Letten	0,20 „
4.	Grüner Thon	0,20 „
5.	Grauer Thon	3,60 „
6.	Sand	2,60 „
7.	Grüner Thon	10,90 „
8.	Grauer Sand	9,50 „
9.	Letten	7,90 „
10.	Kohlen	1,50 „
11.	Grüner Sand	1,10 „
12.	Grauer Sand	0,20 „
13.	Sandstein	0,30 „

Die Bohrlöcher weiter nach Norden hin zeigten immer Mulm, aber in erheblich grösserer Tiefe. Ein etwas mehr nach Westen angesetztes Bohrloch ergab freilich:

1.	Rother Sand	9,00 m
2.	Grüner Sand	5,71 „
3.	Letten	10,31 „
4.	Sand	1,00 „
5.	Letten	5,28 „
6.	Sand	13,91 „
7.	Letten	3,79 „
8.	Triebsand	4,07 „
9.	Letten	6,62 „
10.	Sandige Kohlen	1,66 „
11.	Sandstein.	

Der letztere Sandstein war als Buntsandstein gedeutet worden, und würde hier dann das Eisensteinlager fehlen.

Während bisher allgemein angenommen wurde auf Grund der Ergebnisse dieser und früherer Bohrversuche, dass das Eisensteinlager nach Nordwesten hin sich vollständig auskeilt, und Versuche weiter hinaus nicht gemacht worden waren, vielmehr angenommen wurde, dass der gegenüberliegende Berg aus Buntsandstein bestände, wurde auf einer Excursion, welche ich bei Beginn meiner Untersuchungen mit Herrn VON KOENEN und Herrn EBERT

dort machte, constatirt, dass gerade der gegenüberliegende Theil dieses Berges theils Rupelthon, theils marines Ober-Oligocän enthielt, sodass hier also das Hangende des Eisensteinlagers zu Tage tritt und mithin ein Bohrloch auf Eisenstein Erfolg haben könnte. Das scheinbare Auskeilen des Eisensteinlagers würde sich übrigens auch in der Weise erklären lassen, dass hier das Eisensteinlager an einer nordwestlich einfallenden Verwerfung abgesunken wäre und dass an Stelle des Eisensteinlagers selbst nur die eisenschüssige Kluftausfüllung der Verwerfung durch die Bohrlöcher angetroffen wurde.

Nördlich und nordwestlich von Immenhausen, bei Udenhausen-Mariendorf - Ahlberg, sind Fetzen von Tertiärgebirge, zwischen mittleren Buntsandstein eingeklemmt, vielfach vorhanden, in grösserer Ausdehnung am Kröniken-Berg, südwestlich von Mariendorf, und in der faulen Brache, zwischen Mariendorf und Udenhausen. Zu Tage treten überall weisse, gelbe und rothe Sande und sehr sandige Brauneisensteine mit Abdrücken typisch ober-oligocäner Schalreste. Alle diese Sande und eisenschüssigen Sandsteine sind wohl nur Umwandlungsproducte oder Auslaugungsproducte eines ehemals vorhandenen glaukonitischen Sandes. An der alten Abbau-stelle am Kröniken Berg sammelte ich darin folgende noch bestimmbare Species:

Pecten bifidus MÜNST.,
Pectunculus Philippii DESH.,
Arca Speyeri SEMP.,
Nucula sp.,
Leda cfr. *gracilis* DESH.,
Isocardia substransversa D'ORB.,
Cytherea Beyrichi SEMP.,
Corbula sp.,
Panopaea Heberti BOSQUET,
Solen (Ensis) Hausmanni SCHLOTH.,

Dentalium sp.,
Natica Nysti D'ORB.,
Turritella Geinitzi SP.,
Fusus ? elongatus NYST,

Lunulites.

Ehedem wurden jene sandigen Brauneisensteine durch Tagebau, hier Rajolarbeit genannt, für die Veckerhagener Hütte gewonnen.

Etwa 500 m nördlich von Mariendorf sind Sande, nach oben

größere Quarzgerölle enthaltend, in bis 10 m tiefen Sandgruben aufgeschlossen. Dieselben Sande und Eisensteine mit Meeresconchylien stehen auch südöstlich von Mariendorf bis zum Fusse des Ahlberges hin an, wo sie von Basalt bedeckt werden. In früheren Jahren wurde hier Braunkohlenbergbau betrieben, der aufgegeben worden ist; jetzt werden hier nur Töpferthone gewonnen. Ein zu diesem Zwecke abgeteufter Schacht der Gebrüder KERSTEN in Mariendorf durchsank nach ihrer Angabe folgende Schichten, welche steil nach dem Basalt hin einfallen:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| 1. Basaltgerölle und Lehm . | 6 $\frac{1}{2}$ Fuss |
| 2. Gelber Sand | 7 „ |
| 3. Okriger Sand | $\frac{1}{2}$ „ |
| 4. Weisser Tribsand | 2 „ |
| 5. Kohlenmulm | 1 „ |
| 6. Grauer Thon | 6—7 „ |
| 7. Rother, eisenschüssiger Thon. | |
| 8. Sand. | |

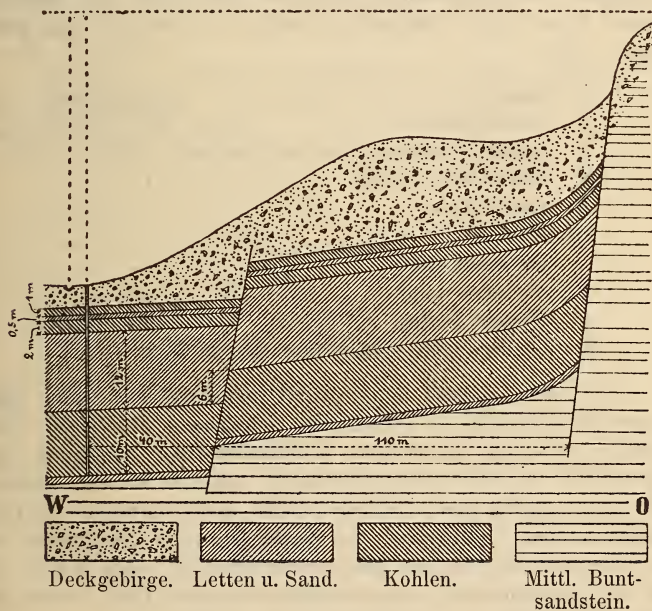
Während nördlich und östlich in geringer Entfernung der Buntsandstein ansteht, breitet sich das Tertiärgebirge am meisten nach Westen und Südwesten aus. Nicht ganz 1 km südwestlich vom Ahlberg ist ein Bruch in blasigem, aber säulenförmig absondertem Basalt, welcher häufig zersetzte Zeolithe und Kalkspath enthält.

Gelbe Sande und sandige Eisensteine sind ferner südlich vom Ahlberg am Wege von Immenhausen nach dem rothen Stock aufgeschlossen und endlich nordwestlich von Immenhausen bei der Ober-Mühle, an welcher letztere Ablagerung sich östlich ein Driesch anschliesst, das „grosse Loh“, auf welchem zahlreiche und riesige Blöcke von Tertiärquarzit liegen.

Am Wege von Hohenkirchen nach Holzhausen liegt südlich von Waitzrott das alte Grubenfeld „Lange Maas“, wo gleichfalls in gelbe Sande eingebettete sandige Eisensteine mit oberoligocänen Fossilien zeitweise abgebaut worden sind.

Oestlich vom „Sudholz“ und von Holzhausen befindet sich im Osterbachthal eine ausgedehntere Braunkohlen-Ablagerung. Das Tertiärgebirge ist hier im Süden von der Burg von Knickhagen nach Norden 4 km weit bis in's „Schneppenloch“ nachzuweisen und wurde kurz schon von EBERT erwähnt (Inaug.-Diss., Göttingen, 1881, p. 21), von welchem auch mehrere Profile mitgetheilt worden sind. Eine Südsüdost—Nordnordwest-Verwerfung, welche oberhalb des Braunkohlenwerkes auf eine Länge von 300 m durch Einsinken des Erdreichs in Folge des Bergbaues auch über Tage sichtbar wird, begrenzt die Ablagerungen scharf gegen Osten; die-

selbe schneidet auch das Kohlenflötz plötzlich ab, das in unmittelbarer Nähe der Verwerfung noch 40 Fuss mächtig ist und sich schliesslich an derselben emporzieht. Diese Verwerfung streicht südwärts auf die Burg von Knickhagen los, an der mächtige gelbe Sande zu Tage stehen, die in ihrem unteren Horizonte Versteinerungen und Eisensteine enthalten. Zwischen hier und dem Braunkohlenwerk wurde in der Kellermark ein Schacht abgeteuft, der bei 110 Fuss Tiefe unter 6 Fuss Deckgebirge die hier weissen und dann gelben Sande, in einer Mächtigkeit von also rund 100 Fuss, durchsank und darunter auf einen durch kalkiges Bindemittel zu Kalkstein verkitteten Sand mit typisch oberoligocänen Versteinerungen traf, welcher ebenda mit einem Versuchsstollen gleichzeitig angefahren war¹⁾. Südlich der Burg schneidet das Tertiärgebirge noch in beträchtlicher Höhe gegen Sandstein schroff ab, während nach W. die Grenze nordwestlich in der Richtung der Thomasteiche (nördlich von Holzhausen) und Osterbach. Maschinenschacht.



weiterhin in der Richtung des Ahlberges verläuft. Die Ablagerungen sind mehrfach von Verwerfungen durchzogen, in einem Hohlwege auf der Holzhäuser Trift ist auch ein kleiner

¹⁾ EBRRT, a. a. O.

Basaltgang vorhanden. Eine streichende Verwerfung durchsetzt die Kohlenablagerungen selbst und hat unter anderem, bei einer Sprunghöhe von ungefähr 6 m. das mittlere der drei übereinander folgenden Kohlenflötze zum grösseren Theil neben das oberste verschoben; wir bekommen also hier das Bild eines stufenförmigen Absinkens der Kohlen (vgl. vorstehendes Profil). Interessant ist ferner, dass das Tertiärgebirge hier-durch zum Theil recht mächtige Buntsandsteingerölle überdeckt ist, welche von dem es im O. begrenzenden Buntsandsteinrücken abgerutscht sind. Die Kohlen zeigen häufig zahlreiche Blattabdrücke von Dicotyledonen mit deutlich erhaltener Nervatur. Nach dem von ihm s. Z. mitgetheilten Profilen, welche über die Schichtenfolge dieser Ablagerungen genügenden Aufschluss geben, konnte EBERT, a. a. O., die Lage der Holzhäuser Kohlen über den mächtigen Quarzsanden und dem marinen Ober-Oligocän und ihr Alter also als untermiocän bestimmen.

Einige neuere Bohrprofile vom nördlichen Ausgehenden der Kohlenflötze, welche mir Herr Obersteiger KNAUT freundlichst mittheilte, bestätigen diese Annahme, und theile ich davon folgendes Profil eines Bohrloches nördlich vom Wege nach Brill's Tanne mit:

1. Lehm	6 $\frac{1}{2}$ Fuss
2. Sandsteingeröll	17 "
3. Gelber, thoniger Sand mit Steinen	6 $\frac{1}{2}$ "
4. Schwarzer Letten	1 "
5. Kohlenmulm	1 "
6. Kohlen	5 "
7. Grauer Letten	1 "
8. Weisser Sand	5 $\frac{1}{2}$ "
9. Grauer Letten	2 "
10. Gelber Sand, nicht durchsunken .	8 $\frac{1}{2}$ "

Es wurden überall unter den Braunkohlen noch gelbe Sande angetroffen, welche im Süden von bedeutender Mächtigkeit sind, dagegen unter der eigentlichen Kohlenablagerung abnehmen (ihre Mächtigkeit ist hier nicht festgestellt), aber im Westen wiederum mächtiger werden und zu Tage treten; auch nördlich von Holzhausen an der Landstrasse von Veckerhagen in Sandgruben aufgeschlossen sind. An der Holzhäuser Trift und nach Norden hin bis in's Schnepfenloch enthalten dieselben zum Theil wieder sandige Eisensteine.

Etwa 3 km nordöstlich vom Osterbach liegen auf mittlerem Buntsandstein die Tertiärbildungen des Gahrenberges, durchbrochen und theilweise überdeckt von Basalt, welcher sich etwa 1 km weit von Südosten nach Nordwesten erstreckt und aus einer

Muldenspalte hervorgedrungen ist, wie dies von Herrn v. KOENEN für derartige Vorkommen als Regel bezeichnet worden ist. Durch den Bergbau ist nachgewiesen, dass die Kohlen hier nach der Längsaxe des Gahrenberges zu einfallen.

Am nordwestlichen Abhange des Gahrenberges wird schon seit langen Jahren Braunkohlen-Bergbau betrieben. Ich konnte jedoch über Hangendes und Liegendes keinerlei Mittheilungen erhalten. Das Flötz hat eine Mächtigkeit von etwa 25 Fuss und hat zum Liegenden Letten und zum Hangenden Letten und weisse Sande, welche ich in Tagesbrüchen aufgeschlossen fand. Die horizontale Erstreckung des Flötzes dürfte 600—700 m in der Länge und etwa 300 m in der Breite betragen; die Kohle ist fest, reich an Lignit und wohl erhaltenen Baumstämmen. Häufig sind Schwefelkiesknollen eingelagert, deren Zersetzung vielleicht Veranlassung zu den fortwährenden Grubenbränden ist; die erdige Kohle liefert „Casseler Braun“. Wenig westlich des Kohlenwerkes stehen mächtige Sande mit eisenschüssigen Sandsteinen und einzelnen ober-oligocänen Versteinerungen in Hollwegen an, diese gehören dem Einfallen der Schichten gemäss in das Liegende der Kohlen.

Nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn KNAUT ergab sich bei Bohrungen nach Thon auf der Nordostseite des Berges folgende Schichtenfolge:

1. Basaltgeröll	3 1/2 Fuss
2. Trockner Sand	4 " "
3. Trieb sand	3 " "
4. Grauer Thon	4 " "
5. Weisser Thon	13 " "
6. Weisser und gelber Thon	6 1/2 " "
7. Sand, nicht durchbohrt;	

und oberhalb der Teufelswiesen:

1. Basaltgeröll	6 Fuss
2. Gelber Sand	47 1/2 " "
3. Weisser Thon	3 1/2 " "
4. Gelber Sand und Thon .	5 1/2 " "
5. Grauer Letten	2 " "
6. Kohlenmulm	1 1/2 " "
7. Schwarze Letten	6 " "
8. Kohlen, nicht durchbohrt	5 " "

Oestlich vom Gahrenberg tritt der Sandstein ziemlich nahe an den Basalt heran und wurde hier unter wenigen Fussen gelben Sandes wiederholt erbohrt; dagegen dehnen sich in südlicher Rich-

tung die Tertiärablagerungen weiter aus. Am Alaunteich fand ich das Ausgehende eines Kohlenflötzes in einem zur Entwässerung des Teiches gezogenen Graben, und ein Bohrversuch aus dem Jahre 1886 ergab folgende Schichtenfolge:

1. Weisser Thon	} 4,58 m
2. Grauer Thon		
3. Letten		
4. Kohlen, nicht durchsunken .		4,50 „

Wenig nördlicher, unterhalb der dort vorhandenen Sandgruben wurden erbohrt:

1. Basaltgeröll	1,10 m
2. Gelber Thon (mit Wasser) .	0,50 „
3. Blauer Thon	0,40 „
4. Grauer Letten	1,75 „
5. Kohlen	0,25 „
6. Blauer und grüner Thon .	3,00 „
7. Sand mit Wasser.	

In der Richtung seiner Längsaxe erhebt sich südwestlich vom Gahrenberg nach Münden zu auf dem Buntsandsteinplateau ein einzelner Basaltkopf, der Staufenküppel, um welchen sich gleichfalls tertiäre Ablagerungen in geringer Ausdehnung und Mächtigkeit erhalten haben.

Nach Norden treffen wir etwa 3 km nordnordwestlich vom Gahrenberg und genau nördlich vom Osterbachthal auf ein dem letzteren ganz analoges Tertiärvorkommen im „Schwarzeohl“ (Forstort Neuhaus). Gerade wie am Osterberg liegen diese Ablagerungen versenkt in eine Nord-Süd-Spalte, welche mit der des Osterbachs möglicherweise im Zusammenhang steht, und sind bedeckt von Buntsandstein-Abhangsschutt, der von dem westlich angrenzenden Bergrücken herrührt. Gegen Osten ist im Bett eines nach Norden fließenden Baches die Grenze gegen den mittleren Buntsandstein mehrfach aufgeschlossen, während von Westen her die gesammte, nur etwa 500 m weit verfolgbare Tertiärscholle von Sandsteingeröll bedeckt ist, unter dem sie sich auch im Norden und Süden verliert. Die nachweisbare Ausdehnung des Tertiärgebirges ist hier also eine äusserst geringe und erreicht nicht entfernt die auf der v. DECHEN'schen Karte angegebene Horizontalausdehnung; übrigens ist bei v. DECHEN diese gesammte Tertiärablagerung auch am falschen Ort gezeichnet, indem sie nicht auf dem Buntsandstein-Plateau des benachbarten Mühlenberges lagert, sondern tief eingesunken im Thale des Schwarze-

hohl. Ebenso sind aber auch die übrigen Tertiärablagerungen der genannten Karte im Gebiete des Rheinhardswaldes nicht ganz verlässlich eingetragen.

Im Jahre 1873 wurde im Schwarzhohl nach Braunkohlen geschürft und dabei angetroffen:

1. Buntsandsteingeröll	7	Fuss
2. Grüner Sand	9	„
3. Schwarzer Sand	13	„
4. Kohlen	$\frac{1}{2}$	„
5. Grauer Sand	$2\frac{1}{2}$	„
6. Rother Sand	1	„
7. Schwarzer Sand	3	„
8. Kohlen und Sand	$3\frac{1}{2}$	„
9. Thon	$1\frac{1}{2}$	„
10. Schwarzer Letten	1	„
11. Schwarzer Sand	4	„
12. Kohlen	1	„
13. Thon	1	„
14. Grauer Sand	1	„
15. Thon und Sand	3	„
16. Weisser Sand	2	„
17. Blauer Thon	$1\frac{1}{2}$	„
18. Weisser Sand	9	„
19. Weisser Thon	3	„
20. Grauer Sand	6	„
21. Grauer Thon	3	„
22. Grauer Sandstein	4	„
23. Blauer Thon	3	„
24. Grauer Sand, nicht durchsunken.		

Die Schichten 1 — 13 wurden in einem Schacht durchteuft, die übrigen durchbohrt.

Ein Bohrloch etwas westlicher und mehr auf der Höhe ergab:

1. Sandsteingeröll	2	Fuss
2. Gelber Sand mit Eisenstein	57	„
3. Grüner Sand	12	„
4. Grauer Thon	$5\frac{1}{2}$	„
5. Kohlen	1	„
6. Grauer Sand mit Kohlentheilchen	14	„
7. Weisser Thon, nicht durchbohrt	$\frac{1}{2}$	„

Der grüne Sand No. 2 im ersten und Nr. 3 im letzten Profil enthielt zahlreiche Versteinerungen und es gelang mir noch jetzt auf der Schachthalde folgende Arten zu sammeln:

- Limopsis retifera* SEMP.
Ostrea sp.,
Pecten bifidus MÜNST.,
 — *semistriatus* juv. MÜNST.,
Anomia Philippii SP.,
Spondylus tenuispina SANDBG.,
Nucula peregrina DESH.,
Pectunculus obovatus LAM.,
 — *Philippii* SP.,
Astarte Henckeliusiana NYST.,
 — *concentrica* GOLDF.,
 — *laevigata* MÜNST.,
Cardita cfr. *depressa* v. KOENEN,
Woodia laevigata SP.,
Cyprina rotundata A. BRAUN.
Cytherea Beyrichi SEMP.,

Turritella Geinitzi SP.,
Scalaria amoena PHIL.,
Delphinula suturalis,
Turbo bicarinatus PHIL.,
Dentalium geminatum SP.,

Balanus stellaris BRONN.,
Cidarites (-Stacheln),
Sphaerodus parvus AG.,
 Otolithen.

Sphenotrochus intermedius MÜNST.

Von Bryozoen waren bestimmbar:

- Lunulites subplena* RSS.,
 — *hippocrepis* ROEMER.
Biflustra clathrata PHIL.,
Eschara,
Hornera gracilis PHIL.,
Idmonea biseriata PHIL.,
Myriozoum punctatum PHIL.,
Ceriopora orbiculatu RSS.

Foraminiferen:

- Cristellaria gladius* PHIL.,
 — *acuta* PHIL.,
Flabellina obliqua MÜNST.

Jene Schichten sind somit marines Ober-Oligocän und auch in den Eisensteinen fand ich Steinkerne von oberoligocänen

Arten. Der grüne Sand sowohl, als auch die mächtigen darüber liegenden Sande gehören demnach dem marinen Ober-Oligocän an, und es könnte der schwarze Sand No. 3 im ersten und der graue Thon No. 4 im zweiten Profil also das Mittel-Oligocän vertreten und unter diesem folgen dann hier die wenig mächtigen Kohlen.

Ferner findet sich Tertiärgebirge im Rheinhardswalde nur noch bei Hombressen-Beberbeck, Sababurg und Gottsbüren. An zwei auf der SCHWARZENBERG'schen und vermuthlich nach dieser auf der v. DECHEN'schen Karte, Blatt Warburg, als solchen bezeichneten Stellen am Staufenberge bei Veckerhagen und südlich Hombressen habe ich neben dem Basalt nichts von Tertiärgebirge, sondern Buntsandstein gefunden, auch waren seitens der Hohenkirchener Bergwerks-Interessenten an letzterer Stelle vor mehreren Jahren ausgeführte Schurfarbeiten erfolglos. — 600 m östlich von Hombressen stehen in einem Hohlwege steil nach Osten einfallende gelbe und röthliche Sande durchsetzt von Eisensteinschnüren an. Ihr Liegendes bildet grauer Thon, in dem ich Versteinerungen nicht aufzufinden vermochte. — Weisse und gelbe tertiäre Sande beobachtete ich ferner nordöstlich von Hombressen in der Schweinsbreite. Beide Fetzen sind aber von sehr geringer horizontaler Ausdehnung. In etwas grösserer Ausdehnung sind erst $1\frac{1}{2}$ km nördlicher, im Gänsepfuhl und in der Roggenbreite, sandige Eisensteine und wiederum Sande aufgeschlossen.

Nordöstlich von Beberbeck endlich wurden in Thongruben bei der Ziegelhütte des Herrn NIEMEYER, nach des Letzteren freundlicher Mittheilung, folgende Schichtenreihen beobachtet:

1. Thon mit Geröllen 2— $3\frac{1}{2}$ Fuss
2. Grauer Thon 8—10 „
3. Sandiger Thon und
4. Gelber Sand, von unbekannter Mächtigkeit.

Wenige Kilometer westlich von hier beginnen bei den ausgedehnteren Basaltkegeln der Sababurg die nördlichsten Tertiärablagerungen des Rheinhardswaldes, welche sich nach Nordwesten bis zum Dorfe Gottsbüren erstrecken. Ausser den beiden Basaltkegeln der Sababurg erstreckt sich vom Linsengrund am Wirthshaus Sababurg ein auf der v. DECHEN'schen Karte nicht angegebener Basaltgang noch über $\frac{1}{2}$ km weit ununterbrochen nach Norden hin. Gegen Südosten zeugen nur noch einzelne Quarzitblöcke von dem ehemaligen Vorhandensein von Tertiärgebirge, während am Ostfuss der Sababurg mächtige gelbe und weisse Quarzsande mit Quarzgeröllen auftreten; ferner lassen die vielen im Süden vorhandenen Teiche auf thonigen Untergrund schliessen.

Am Wege nach Gottsbüren treten bei der Mieths sandige

Eisensteine in grösserer Ausdehnung zu Tage und nahebei befinden sich in der Beckerseite alte Thongruben, in deren Nähe von Herrn KNAUT in Holzhausen ausgeführte Bohrungen folgende Schichtenfolge ergeben haben:

1. Sandsteingeröll . . .	32 Fuss	— Zoll
2. Blauer, sandiger Thon	3 "	— "
3. Blauer Thon . . .	4 "	2 "
4. Schwarzer Letten . .	1 "	6 "
5. Gelber Thon . . .	— "	4 "
6. Weisser Sand . . .	— "	4 "
7. Weissgrauer Letten .	4 "	— "
8. Blauer, sandiger Thon	3 "	— "
9. Blauer Thon . . .	2 "	— "
10. Grauer, sandiger Thon	2 "	— "
11. Gelber Sand . . .	46 "	— "
12. Gelber Triebssand . .	1 "	6 "
13. Blauer Thon . . .	1 "	— "
14. Weisser Letten . . .	— "	3 "
15. Gelber Triebssand, nicht durchbohrt.		

Ferner ist Tertiärgebirge rings um das Dorf Gottsbüren in Hohlwegen aufgeschlossen. Nordöstlich vom Dorfe, am Wege nach Gieselwerder treten gelbe und rothe Sande, zum Theil stark eischüssig, in grösserer Mächtigkeit zu Tage, und ebensolche Sande werden nördlich von Gottsbüren in einem Hohlwege und nordwestlich am Wege nach Wülmersen gegraben, überall dicht an der Grenze des Buntsandsteins und theilweise von Sandstein-Abhangsschutt bedeckt. Alle diese Ablagerungen treten in sehr wechselnden Niveau's zu Tage, lagern unregelmässig und zertrümmert, und es dürften daher auch diese Tertiärbildungen in Spalten versenkt liegen. — In grösserer Tiefe ist südwestlich des Dorfes im Bett des Fulda grabens und etwa 200 m von Gottsbüren entfernt mehrfach das Ausgehende eines Kohlenflötzes zu beobachten, welches jedoch vorwiegend aus Mulm besteht; nach dem Liegenden sind zahlreiche Pflanzenreste eingelagert und die Ablagerung erinnert an alten Waldboden. Bei früheren Schürfvorsuchen wurden an dieser Stelle auch gut erhaltene Zapfen von *Pinus* sp.? gefunden, deren ich einige von Herrn Obersteiger KNAUT in Holzhausen erhielt. Die Resultate zweier Bohrversuche theilt schon ZINKEN¹⁾ nach Mittheilungen des ehemaligen kur-

¹⁾ C. F. ZINKEN. Die Physiographie der Braunkohle. Hannover, 1867.

hessischen Bergamtes zu Veckerhagen mit, wonach unter den Kohlen heller Sand folgt.

Nördlich von Gottsbüren finden sich noch einmal Spuren von Tertiärgebirge im Benzerholz, sind aber zur Zeit nicht abgeschlossen. Etwa in der Mitte zwischen hier und Gottsbüren ist in der Trimbach durch Steinbrüche ein grösserer, nord-südlich streichender Basaltgang erschlossen, welcher den weiteren Verlauf der Spalte Sababurg - Gottsbüren andeutet, und es dürfte dieser Basaltgang auch in Verbindung zu bringen sein mit der Tertiärversenkung im Schwarzehohl und Osterbach, welche sich ja im südlichen Fortstreichen finden.

Für die Altersbestimmung der Braunkohlen und der Tertiärbildungen überhaupt ist im Rheinhardswalde vor Allem das marine Ober-Oligocän brauchbar, welches an einer Reihe von Stellen durch die eisenschüssigen Sandsteine mit Steinkernen und Abdrücken nachzuweisen ist, so an der „langen Maas“, Hopfenberg, um Mariendorf, am Ahlberg, an der Burg von Knickhagen, Gahrenberg und im Schwarzehohl. Gerade so, wie von KOENEN, EBERT, BODENBENDER und GRAUL dies in den von ihnen näher untersuchten Gebieten gefunden hatten, sind auch hier im Rheinhardswalde darüber mächtige Quarzsande vorhanden, und in diesen Horizont dürften auch die lose herumliegenden Quarzite gehören. Ueber dem marinen Ober-Oligocän liegt zweifellos die Braunkohle am Ahlberge und am Gahrenberge, vermuthlich aber auch die Braunkohle von Gottsbüren und im Osterbachthal bei Holzhausen, welche sich durch ihre Mächtigkeit auch zunächst an die vom Gahrenberge anschliesst; unter dem marinen Ober-Oligocän und vermuthlich auch unter dem Rupelthon liegt sicher die Braunkohle am Hopfenberg und bei Hohenkirchen und vermuthlich auch die Kohle aus dem Schwarzehohl.

Westlich vom Rheinhardswalde sind tertiäre Ablagerungen in einiger Verbreitung nicht mehr vorhanden, höchstens sind unter einzelnen der zahlreichen Basalkuppen Spuren davon erhalten, so am Igelsknapp bei Oberlistingen¹⁾, an dem tertiäre Sande mit Quarziten und Quarzgeröllen zu Tage treten, die als Liegendes einen blauen Thon haben. Derselbe scheint indessen keine Versteinerungen zu führen, wenigstens ist es weder Herrn EBERT noch mir gelungen, solche darin nachzuweisen. — Das bei SCHWARZENBERG (a. a. O.) erwähnte Tertiärvorkommen am Wattberge bei Friedrichsdorf habe ich nicht ermitteln können, vielmehr

¹⁾ EBERT. Kalkspath- und Zeolith-Einschlüsse in dem Nephelinbasalt vom Igelsknapp bei Oberlistingen. Ber. des Vereins für Naturkunde zu Cassel, 1886.

fand ich, dass sich der Muschelkalk bis zum Basalt hinaufzieht, auch sind von mehreren Seiten hier ausgeführte Schurfarbeiten erfolglos verlaufen und dabei erbohrte Mergel dürften dem mittleren Muschelkalk angehört haben.

Erwähnen möchte ich an dieser Stelle noch ein interessantes Profil durch Röth- und Basalt-Conglomerat, das im neuen Bahneinschnitt am Rehtberge bei Grebenstein aufgeschlossen ist, und ferner mache ich auf den an Einschlüssen reichen Basalt des Burgberges von Grebenstein aufmerksam, in dem ich u. a. schöne Phillipsitdrusen mit charakteristischen Zwillings- und Vierlingskrystallen auffand, auch theilte mir Herr v. KOENEN mit, dass er hier früher Gismondinkrystalle gefunden habe.

Die tertiären Ablagerungen von Lippe-Detmold.

Die Gegend von Detmold, aus welcher marines Ober-Oligocän zum Theil schon länger bekannt war, zum Theil durch SPEYER¹⁾ bekannt gemacht wurde, besuchte ich in der Absicht, ein Urtheil über die geologischen Verhältnisse daselbst zu gewinnen. Auch dort sind nur vereinzelte Tertiärschollen, versenkt zwischen Trias-schichten, erhalten, so zunächst etwa 7 km östlich von Lemgo und von der Domäne Friedrichsfelde mindestens 1 km entfernt zu beiden Seiten der Bega mehrfach aufgeschlossen, während der Fundort „Göttentrup“ noch 2 km weiter nach Nordosten am Thalgehänge eines kleinen Zuflusses der Bega liegt; ein dritter, schon durch SPEYER bekannter Aufschluss findet sich 3 Stunden nordnordwestlich von dort im Thale der West-Kalle bei Hohenhausen.

Da bei Friedrichsfelde über den von SPEYER angeführten marinen Schichten Quarzitblöcke umherliegen, so ist wohl die Annahme gerechtfertigt, dass über dem marinen Tertiär, ähnlich wie in der Casseler Gegend, mächtige Sande mit Quarziten vorhanden gewesen, dass aber die ersteren erodirt, die letzteren allein liegen geblieben sind, und ich möchte deshalb die etwas nördlicher am rechten Ufer der Bega in bedeutender Mächtigkeit anstehenden weissen Sande als Hangendes des marinen Ober-Oligocäns auffassen. Diese Sande werden in mehreren Sandgruben gewonnen bis zu einer Tiefe von über 30 m, in welcher der grosse Wasserandrang den weiteren Abbau verhindert. Als Durchschnitts-Profil der fiskalischen Gruben dürfte etwa folgendes gelten:

¹⁾ O. SPEYER. Die oberoligocänen Tertiärgebilde und deren Fauna im Fürstenthum Lippe-Detmold. Palaeontographica, XVI.

- | | |
|--|------|
| 1. Lehm und Gerölle bis | 6 m |
| 2. Sand mit 1 bis 1½ Fuss mächtigen
Thon- und Lettenschichten | 4 „ |
| 3. Grauer Sand mit Kohlenmulm | 2 „ |
| 4. Kohlenmulm | 1 „ |
| 5. Weisser Sand, nicht durchsunken | 10 „ |

Nach freundlicher Mittheilung des die fiskalischen Gruben beaufsichtigenden Försters Herrn HADEBUR hat ein 100 m oberhalb (nach Nordwesten) vor einigen Jahren abgeteufter Schacht etwa dieselbe Schichtenfolge angetroffen, musste aber in einer Tiefe von 69 Fuss, in welcher die bisher weissen Sande in gelbe übergingen, in Folge des heftigen Wasserandranges eingestellt werden.

Bei Göttentrup sind die Aufschlüsse jetzt durchaus ungenügend, SPEYER theilte folgende Schichtenfolge mit:

1. Lehm,
2. Gerölle von Keupermergeln u. Sand 1½ Fuss
3. Schwärzlich grüner Thon 1 „
4. Sandiger Mergel von unbekannter Mächtigkeit,
mit zahlreichen Versteinerungen.

Südlich von Hohenhausen werden tertiäre Thone gegraben, unter denen Braunkohlenmulm folgt; die von SPEYER erwähnte Mergelgrube liegt am Ostausgange des Dorfes und wird nicht mehr ausgebeutet. In dem auf der nördlichen Seite des Communalweges belegenen Theile der Grube gehen die Mergel in feste Kalksteine über mit Steinkernen von

Pectunculus obovatus LAM.,
Isocardia subtransversa D'ORB.,
Cyprina rotundata A. BRAUN

und anderen mehr. Im südlichen Theile der „Kuhle“ sind die fast kiesartigen Mergel 2 — 3 m mächtig aufgeschlossen und bestehen meist aus schlecht erhaltenen Bruchstücken und Steinkernen von Conchylien, am häufigsten ist noch *Pecten Hoffmanni*.

Ausser solchen durch SPEYER von dort beschriebenen Versteinerungen gelang es mir noch folgende aufzufinden:

a. bei Göttentrup:

Tornatella punctato-sulcata PHIL.,
Bulla minima SANDBG.,
— *superforata* BOLL?,
Emarginula punctulata PHIL.,
Patella n. sp. cfr. *megapolitana* WIECH.,

Pecten striato-costatus juv. MÜNST.,
 — *semistriatus* GOLDF.,
 — *Hauchecornei* v. KOENEN,
Lima n. sp. cfr. *subauriculata* MONT.
Nucula comta GOLDF.,
Astarte Henckeliusiana NYST,
Diplodonta lunularis PHIL.?,
Saxicava arctica LIN.,

Balanus stellaris BR.

b. bei Friedrichsfelde:

Scalaria pusilla PHIL.,
 — *subangulata* SP.

Pecten striato-costatus MÜNST.,
 — *crinitus* juv. MÜNST.,
 — *semistriatus* MÜNST.,
 — *Hauchecornei* v. KOENEN,
Anomia asperella PHIL.,
 — *Goldfussi* DESE.,
Leda gracilis DESH.,
Limopsis retifera SEMP.,
Cardium cingulatum GOLDF.,
Astarte Henckeliusiana NYST,
 — *gracilis* GOLDF.,
 — *Koeneni* SP.,
 — *laevigata* MÜNST.,
Venericardia tuberculata MÜNST.,
Syndosmya Bosqueti NYST.
Saxicava arctica LIN.,

Biloculina obesa RSS.,
Triloculina aemulans RSS.,
Cristellaria gladius PHIL.,
Polymorphina,
Dentalina linearis RSS.,
 — *globifera* RSS.

Sphenotrochus intermedius MÜNST.,
 Bryozoen,
 Otolithen und Fischzähne,
Balanus stellaris BR.

c. bei Hohenhausen:

Aporrhais speciosa SCHLOTH. (Steinkern).

Anomia Goldfussi DESH.,
Pectunculus obovatus LAM.,
Cyprina rotundata A. BRAUN,
Isocardia subtransversa D'ORB.,
Pecten crinitus juv. MÜNST.,
 — *striato-costatus* MÜNST.

Terebratula grandis BL.

Ausser diesen Fundorten führt v. DECHEN¹⁾ noch mehrere Punkte an. Bei Dinglingshausen unterhalb Friedrichsfelde liegen danach alte Thongruben, in denen Lignit vorkommt und die zum Theil dieselben Versteinerungen geliefert haben; auch 28,5 km südsüdöstlich von Friedrichsfelde, im Hoppenkamp, nördlich von Holzhausen stehen an der östlichen Seite der nach dem 2,2 km entfernten Orte Nieheim führenden Strasse dieselben oberoligocänen Mergelschichten an.

Bei der vollständigen Uebereinstimmung der Fauna dieser Localitäten und sogar der Schichtenfolgen dieses Tertiärgebirges mit denjenigen der Umgegend von Cassel kann ein ursprünglicher Zusammenhang beider nicht wohl zweifelhaft sein, ebensowenig wie der ursprüngliche Zusammenhang dieser Ablagerungen gegen Nordwesten bis Osnabrück. Astrup und den Doberg und nach Nordosten über Hildesheim und Wiepke nach Mecklenburg, sowie nach Cottbus hin und ferner bis Gerresheim und Erkradt bei Düsseldorf, sowie über Neuss, Crefeld u. s. w. bis Elsloo bei Maastricht zweifelhaft sein kann.

Bei dieser Gelegenheit sei ferner hervorgehoben, dass auch die Schichtenfolge, welche BERENDT²⁾ in neuester Zeit gab, anscheinend ohne die v. KOENEN's zu kennen, vollständig mit dieser übereinstimmt, nur dürfte es, nach dem, was wir über die verschiedene Färbung der marinen oberoligocänen Sande wissen, richtiger erscheinen, die gelben Sande, wie von KOENEN es vorschlug, nicht ohne weiteres für Stettiner Sand zu erklären, sondern mindestens im Auge zu behalten, dass gelbe Sande auch im Ober-Oligocän sehr häufig auftreten. Es stimmt dieses Profil

¹⁾ v. DECHEN. Erläuterungen der geolog. Karte der Rheinprovinz und Westfalen, Bd. II, p. 708.

²⁾ G. BERENDT. Das Tertiär im Bereiche der Mark. Sitzungsberichte der königl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1885. — Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs etc. Abh. zur geolog. Specialkarte, Bd. VII, 2, 1886. — Die oberoligocänen Meeressande zwischen Elbe und Oder. Diese Zeitschrift, 1886.

im übrigen auch mit dem, was CREDNER¹⁾ in Sachsen beobachtete, wenn, wie v. KOENEN es vorschlug und was CREDNER seitdem auch acceptirte, der obere Meeressand CREDNER's dem Ober-Oligocän, die darüber folgenden Braunkohlen dagegen dem Miocän zugerechnet werden.

Es ist also ein grosser Flächenraum, in dem sich diese Bildungen vom Niederrhein bis Sachsen und über ganz Norddeutschland petrographisch kenntlich verfolgen lassen, und es ist geologisch, zum Theil auch palaeontologisch nachgewiesen, dass diese stratigraphischen Ergebnisse richtige sind und überall constant bleiben.

In anliegender Tabelle ergänze ich der Uebersichtlichkeit halber die von Herrn v. KOENEN²⁾ gegebene Tabelle durch die Angaben von BERENDT und CREDNER und die Resultate meiner Beobachtungen.

Zur Kenntniss der norddeutschen *Pecten*-Arten.

Die Bestimmung der von mir gesammelten Fossilien des norddeutschen Tertiärgebirges wurde wesentlich erleichtert durch die Arbeiten von PHILIPPI³⁾, SPEYER⁴⁾, v. KOENEN⁵⁾, und KOCH u. WIECHMANN⁶⁾, welche die Faunen des Sternberger Gesteins und des Casseler Beckens, sowie auch Detmolds beschrieben haben, namentlich die Pelecypoden boten dabei etwas grössere Schwierigkeiten, zumal für die Gattung *Pecten*, von welcher in jenen Bezirken verhältnissmässig wenige Arten, und dabei meist unausgewachsen und unvollkommen erhalten, vorkommen, sodass auch

¹⁾ H. CREDNER. Der Boden der Stadt Leipzig. Erläut. zu den geol. Profilen durch den Boden der Stadt Leipzig etc. Leipzig 1883. — Das marine Ober - Oligocän von Markranstädt bei Leipzig. Diese Zeitschrift, 1886.

²⁾ v. KOENEN. Comparaison des Couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale avec celle de la Belgique. Ann. de la Soc. géol. de Belg., t. XII, Mémoires, 1885. — Desgl. in einer brieflichen Mittheilung an das Neue Jahrbuch für Mineralogie etc., 1886, Bd. I.

³⁾ R. A. PHILIPPI. Beiträge zur Kenntniss der Tertiär-Versteinerungen des nordwestlichen Deutschlands, Cassel 1843.

⁴⁾ O. SPEYER. Die Conchylien der Casseler Tertiär-Bildungen. Palaeontographica, IX, XVI u. XVIII. — Die ober-oligocänen Tertiärgebilde und deren Fauna im Fürstenthum Lippe-Detmold. Palaeontographica, XVI.

⁵⁾ v. KOENEN. Das marine Mittel - Oligocän Norddeutschlands. Palaeontographica, XVI.

⁶⁾ C. M. WIECHMANN. Die Pelecypoden des oberoligocänen Sternberger Gesteins in Mecklenburg. Arch. d. Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, Jahrg. XXI u. XXII. Neubrandenburg 1878.

		Mainz und.	BERENDT.	CREDNER (Sachsen).	Belgien.
Miocän.	Ober-	teiner on.			
	Mittel-	stein ein v. beck, gden rück.			Anversien (Sable noir d'Anvers et d'Edelghem, Boldérien (DUMONT) pars.
	Unter-	Bro- rdlich	Braunkohlenbil- dungen der Mark und in Pommern. dto. subsudetische.	Obere Braunkoh- lenstufe.	
Oligocän.	Ober-	estein, Mergel Lehrte, Bünde, rück), , Düs-	Mächtige glimmer- haltige Sande der Mark u. in Pom- mern.	Oberer Meeres- sand.	? Glaukonitische Sande des Bol- dérien (DUMONT) Elsloo.
	Mittel-	itunter ntreten Söllin- im un-	Stettiner Sand und Septarienthon.	Rupelthon. Unterer Meeres- sand.	Rupelien sup. et inf. Tongrien sup.
	Unter-	attorf, Atzen- , Wol- erwed- regeln, , und Bünde.	Glaukonitische Sande bei Berlin.		Tongrien inférieur.
Eocän?		er Pro- , An- chweig		Unteres od. Haupt- braunkohlenflötz. Weisse Thone.	

	Mainger Becken und Werra.	Flora von	Zwischen Giessen und Cassel.	Zwischen Cassel und Detmold.	Norddeutschland.	BERENDT.	CREDDNER (Sachsen).	Belgien.	
Miocän.	Ober-				Schleswig - Holsteiner etc. Glimmerthon.				
	Mittel-	Hyphäm-Schichten (Litorinellenkalk). Basalt von Erkenheim etc.	Kalten-Nordheim, Hessenbrücken, Holzhausen bei Homberg.	Oberer Basalt im Vogelsberg, Rhon, Halbirchtswald etc. Obere Braunkohlen, Basaltuff, Polirschiefer des Halbirchtswaldes, Unterer Basalt.		Holsteiner Gestein (pars), Sandstein v. Bokup, Reinbeck, Melbeck, Dingden und Borsenbrück.		Anversien (Sable noir d'Anvers et d'Esleghem, Boldricien (DUMONT) pars.	
	Unter-	Corbicula-Schichten.	Salzhhausen, Holzhausen bei Münden. ? Kohlen von Bonn-Nenwied.	Braunkohlen unter d. Basalt (Meissner, Halbirchtswald etc.) Thon von Gross - Altorf.	Braunkohlen unter d. Basalt am Ahlberg u. Gahrenberg; Braunkohlen von Holzhausen bei Münden u. Gottsbüren; Braunkohlenmulde von Detmold.	Sandsteine von Brothener Fier, nördlich Travemünde.	Braunkohlenbildungen der Mark und in Pommern.	Oberer Braunkohlenstufe.	
Oligocän.	Ober-	Cerithienkalk u. Landschmuckenkalk.	Münzenberg und Borkenberg, Quarzit von Münden etc.	Quarzsand z. Th. mit Quarz- und Kreidelgeröllen, oben z. Th. mit Quarziten, unten, nördlich von Guntershausen, mit marinen Fossilien.	Quarz-Sand z. Th. mit Quarzgeröllen und Quarziten, eisen-schüssigen Sandsteinen u. marinen Fossilien. Glimmerhaltige Quarz-Sande u. Mergel mit marinen Fossilien v. Detmold.	Steruberger Gestein, Sande und Mergel von Wiepke, Lehrte, Dieckholzen, Bünde, Astrup (Osnabrück), Crefeld, Neuss, Düsseldorf.	Mächtige glimmerhaltige Sande der Mark u. in Pommern.	Oberer Meeres-sand.	? Glaukonitische Sande des Boldricien (DUMONT) Elsloo.
	Mittel-	Cyrenemergel und Schleichsand.	Elsheim, Enkheim-Sieckbach, Offembach, Florshelm etc.	Rupelthon.	Rupelthon mit Sanden (Hohenkirchen etc.).	Rupelthon, mitunter durch Sande vertreten (Magdeburg, Söllingen etc.), nur im unteren Theil.	Stettiner Sand und Septarienthon.	Rupelthon. Unterer Meeres-sand.	Rupelien sup. et inf. Tongrien sup.
	Unter-	Rupelthon und Meeres-sand.				Sand etc. von Lattorf, Calbe a. S., Atzendorf, Unseburg, Wolmirsleben, Osterweddingen, Wistergehn, Helmstedt etc. und Brandlust bei Bunde.	Glaukonitische Sande bei Berlin.		Tongrien inférieur.
Eocän?			Braunkohlen von Kaufungen, Mouchberg etc.	Eisensteine u. Braunkohlen von Hohenkirchen und vom Hopfenberg, Braunkohlen aus dem Schwarzhohl.	Braunkohlen der Provinz Sachsen, Anhalt, Braunschweig etc.		Unteres od. Hauptbraunkohlentloth. Weisse Thone.		

die Bivalven der Casseler Tertiär-Bildungen¹⁾, zu welchen SPEYER die Herstellung der Tafeln noch bewirkt hatte, nach dessen Tode aber Herr VON KOENEN die Tafel-Erklärungen und Literatur-Nachweise lieferte, gerade die oberoligocänen *Pecten*-Arten nur sehr lückenhaft bekannt machen.

Es erschien deshalb wünschenswerth, die oberoligocänen *Pecten*-Arten specieller zu bearbeiten, zumal da Herr v. KOENEN die Güte hatte, mir das von ihm seit mehr als 25 Jahren gesammelte umfangreiche Material von Crefeld, Bünde, Freden etc. hierzu zur Verfügung zu stellen, wofür ich genanntem Herrn auch an dieser Stelle nochmals meinen besten Dank ausspreche.

Neue Arten habe ich hierbei nicht gefunden, ich habe aber die GOLDFUSS'schen, MÜNSTER'schen, PHILIPPI'schen und SPEYER'schen Arten einer Revision unterziehen und sie theils in grösseren zweischaligen Exemplaren beschreiben, mehrfach Arten der genannten Autoren vereinigen und vor Allem eine grössere Zahl von Fundorten für dieselben anführen können.

Ausser den bereits citirten Arbeiten habe ich noch benutzt:

GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, 2. Bd., Düsseldorf, 1834—36.

O. SPEYER. Die Tertiärfauna von Söllingen bei Jerxheim. Palaeontographica, IX.

— Ueber Tertiärconchylien von Söllingen bei Jerxheim im Herzogthum Braunschweig. Diese Zeitschrift, Bd. XII, 1860.

O. SEMPER. Catalog einer Sammlung Petrefacten des Sternberger Gesteins. Mecklenburger Archiv von 1861.

F. SANDBERGER. Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, Wiesbaden, 1863.

O. BOETTGER. Ueber die Gliederung der Cyrenenmergel-Gruppe im Mainzer Becken. Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft für 1873—1874, Frankfurt a. M., 1875.

Die Citate, welche dort und besonders in den zuerst genannten Arbeiten mitgetheilt werden, vermeide ich zu wiederholen, da derjenige, der sich mit unserer Fauna beschäftigen will, auch die von GOLDFUSS, SPEYER etc. gegebenen Abbildungen wird mitbenutzen müssen.

Pecten decussatus MÜNSTER.

P. decussatus MÜNST. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 26, f. 2—10.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Wiepke, Diekholzen, Astrup, Bünde, Detnold, Freden, Hohenkirchen, Wilhelmshöhe, Oberkaufungen, Crefeld, Gerresheim bei Düsseldorf.

¹⁾ Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. IV, Heft 4.

Unsere Art ist von allen die häufigste, und es liegen mir zahlreiche Exemplare fast aller Localitäten und in besonders grosser Anzahl vom Doberg bei Bünde und von Freden vor.

Bei Aufstellung seines *P. decussatus* MÜNST. hat GOLDFUSS nur ganz kleine, 9 mm hohe Exemplare aus dem Ahnegraben (Wilhelmshöhe) gekannt und darum ausgewachsenere Schalen von Bünde abermals unter dem Namen *P. Münsteri* beschrieben und abgebildet. — Entsprechend seinem zahlreichen Auftreten ist die äussere Gestalt von *P. decussatus* eine mehr oder weniger veränderliche und deshalb hat auch PHILIPPI, l. c., p. 16, Unrecht mit der Behauptung, dass im Alter die linke Schale der rechten sehr unähnlich würde, und wenn er demgemäss ihre Ungleichklappigkeit hervorhebt, so hat er wohl nur rechte und linke Klappen etwas verschieden ausgebildeter Exemplare verglichen. PHILIPPI's *Pecten textus* wird vom Autor nur als Varietät unserer Art betrachtet, und ebenso möchte ich, dem Vorgange von PHILIPPI folgend, den *P. pectoralis* MÜNST. gleichfalls nur als etwas abweichende Jugendform von *P. decussatus* ansehen. — Was SANDBERGER, l. c., als *Pecten decussatus* aus dem Mainzer Becken citirt, rechne ich nach seiner Beschreibung nicht mehr hierher, und ebensowenig gehört hierher, was DESHAYES (Anim. s. vert., II, p. 75, t. 79, f. 15—17) als *P. decussatus* von Jeures anführt, letzteres dürfte vielleicht zu dem dort gefundenen, von DESHAYES aber nicht citirten *P. pictus* GOLDF. zu stellen sein.

Zu den Beschreibungen und Abbildungen von GOLDFUSS bemerke ich, dass sich die hervorgehobene Veränderlichkeit der Schalen nicht auf ihre äussere Gestalt, sondern nur auf die Sculpturen erstreckt. Die zahlreichen Rippen können sich ebenso wie die concentrischen Anwachsstreifen bald mehr, bald weniger verwischen, und bei ausgewachsenen Schalen treten ausser den 3 bis 5 Rippen auf dem verlängerten vorderen Ohr der rechten Klappe (es ist viel weiter vorgebogen als die Abbildung von GOLDFUSS, t. 98, f. 3a angiebt), in der Regel auch auf dem vorderen Ohr der linken Klappe Rippen auf, in seltenen Fällen zeigen auch die hinteren Ohren Andeutungen von Rippen. — Mehrere zweiklappige Exemplare von Freden erweisen sich beiderseits gleichmässig flach gewölbt. Die grössten der Fredener Schalen sind 30 mm hoch und 29,5 mm breit.

Pecten macrotus GOLDFUSS.

P. macrotus GOLDF. SPEYER — V. KOENEN, Bivalven etc., t. 28, f. 5.
— non *P. macrotus* SPEYER, Söllingen, Diese Zeitschrift.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Bünde, Freden.

Die Mehrzahl der vorliegenden Schalen von Bünde, welche

ich hierher rechne, unterscheiden sich von der vorigen Art nur durch stärkere Wölbung, besonders der rechten Klappen, und die wesentlich geringere Anzahl der Rippen, zwischen welchen die concentrischen Anwachsstreifen oft schon dem unbewaffneten Auge sichtbar werden. Die Rippen selbst sind glatt und die Anwachsstreifen laufen im Gegensatz zu der GOLDFUSS'schen Beschreibung nur in frühester Jugend über die Rippen hinweg. Die Ohren sind keineswegs grösser als bei *P. decussatus*, höchstens ist das vordere Ohr der rechten Klappe zuweilen mehr senkrecht abgeschnitten. Die Anzahl der Rippen ist ebensowenig auf 28 bis 30 beschränkt, sie steigt vielmehr weit höher, ja es finden sich in sehr zahlreichen Exemplaren alle Uebergänge nach dem echten *P. decussatus* hin. An Grösse steht diese Art der vorigen nur wenig nach.

Was SPEYER, Söllingen, l. c., als *P. macrotus* citirt, ist später von ihm als *P. bifidus* beschrieben und gehört zu *P. Söllingensis* v. KOENEN.

Pecten Menkei GOLDFUSS.

Taf. XX, Fig. 1 a—c.

P. Menkei GOLDF. SPEYER—v. KOENEN, Bivalven etc., t. 30, f. 6.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Astrup, Bünde, Freden, Ahnegraben (Wilhelmshöhe), Gerresheim bei Düsseldorf.

Es liegen mir nur einige Exemplare von Bünde und auch Freden vor, welche ich mit Bestimmtheit hierher rechne, während eine Reihe anderer Schalen eine Verbindung auch dieser Art mit dem echten *P. decussatus* MÜNST. herstellt.

Ein zweischaliges Exemplar von Freden, Taf. XX. Fig. 1, dessen beide Schalen genau gleichmässig flach-gewölbt sind, erreicht eine Höhe von 27 mm und eine Breite von 26 mm. Die zart liniirten Rippen der rechten Schale sind, der Beschreibung von GOLDFUSS entsprechend, flach und breiter als die Zwischenfurchen, auf der linken Schale aber tritt genau das umgekehrte Verhältniss ein, die Rippen sind relativ schmal, etwas zugespitzt und durch etwa doppelt so breite, flache Zwischenräume getrennt. Gegen den unteren Rand der linken Klappe verlaufen zahlreiche, durch die Lupe deutlich wahrnehmbare, concentrische Anwachslinien, die sonst nur in der Jugend und auf den Ohren deutlicher hervortreten; die concentrischen Linien der rechten Klappe sind noch feiner und zarter. (In der beigegebenen Figur sind die Anwachsstreifen zu kräftig gezeichnet.) Die Ohren entsprechen den von GOLDFUSS, l. c. auf t. 98, f. 1 a und c gegebenen Abbildungen;

seine Abbildung f. 1 b halte ich für eine rechte Klappe mit abgebrochenen Ohren.

Eine rechte Klappe von Bünde, die 29 mm hoch und 28 mm breit ist, hat einen spitzeren Wirbel und weniger flache Rippen, während andere Schalen von Bünde sich den Fredener Exemplaren enger anschliessen.

Pecten Hausmanni GOLDFUSS.

P. Hausmanni GOLDF., II, p. 69, t. 97, f. 8a, b, c, d.

— — WIECHMANN, Verz., p. 5, No. 5.

P. bifidus PHIL. pars, PHIL., Beitr., p. 15.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Wiepke, Astrup, Bünde, Freden, Gerresheim bei Düsseldorf.

Vom Doberg liegen mehrere zweiklappige Exemplare und eine Anzahl einzelner Klappen vor, desgleichen von Freden und Astrup. Die ersteren erweisen sich im Gegensatz zu der GOLDFUSS'schen Beschreibung als fast genau gleichklappig, indem die Wölbung der rechten Klappe kaum merklich grösser ist als die der linken. Ferner steigt die Zahl der Rippen auf der linken Klappe bis auf 40 und darüber. Die vorderen Ohren sind fast senkrecht abgestutzt, und das rechte ist an der Basis nur wenig ausgeschnitten; die hinteren Ohren beider Klappen dagegen sind sehr schief abgeschnitten und bei ausgewachsenen Exemplaren ebenso wie die vorderen deutlich gerippt. Ueber die gewöhnlich in der Dreizahl auftretenden Rippen der Ohren verlaufen dichtgedrängte Anwachslineien, welche auch auf der Schale selbst bei Vergrösserung sichtbar werden. Letzteres zeigt sich noch deutlicher auf den Fredener Stücken, deren rechte Klappen dann auch noch äusserst feine Radialstreifung zeigen. — Die Grösse beträgt bis 35 mm Höhe und 36 mm Breite.

Pecten laevigatus GOLDFUSS.

P. laevigatus GOLDF., II, p. 68, t. 97, f. 6a. b. c, d.

P. propinquus MÜNST. pars. GOLDF., II, p. 68, t. 97, f. 7a—d.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Astrup, Bünde, Freden?.

Die vorliegenden Einzelklappen verschiedenen Alters vom Doberg und ebenso einige von Astrup zeigen, dass GOLDFUSS auch diese Art mit Unrecht ungleichschalig nennt. Die kreisrunden Schalenhälften sind fast genau gleichmässig flach-convex und tragen je 15 bis 17 kräftige Rippen, welche im frühen Jugendzustand durch zahlreiche radiale Linien vertreten sind, die sich aber bald zu Bündeln vereinigen und dann jene Rippen bilden. Bis zu einem gewissen Alter bleibt auch eine entsprechende

Liniirung der Rippen bei genügender Vergrösserung sichtbar. Die Rippen der linken Klappe sind meist stumpf zugeshärft (cfr. GOLDFUSS, l. c., f. 6c) und von gleicher Breite wie die Zwischenfurchen, die der rechten Klappe dagegen sind niedergedrückt und übertreffen dadurch die Zwischenräume an Breite. Die zarte, dem unbewaffneten Auge nicht sichtbare, concentrische Streifung tritt wiederum auf den Ohren deutlich hervor. Die Ohren selbst gleichen sehr denen von *P. Hausmanni* GOLDF., d. h. sie sind ungleich, deutlich gerippt, die hinteren sehr schief abgeschnitten, und das vordere Ohr der rechten Klappe ist an seiner Basis mit einem Ausschnitt versehen. — Eine linke Klappe ist 32 mm hoch und 30 mm breit, die grösste der vorliegenden rechten Klappen nur 28 mm hoch und 27 mm breit.

Was GOLDFUSS l. c. als *P. propinquus* MÜNST. beschreibt und abbildet, sind zwei wohl nicht auf einander gehörige Schalen, wenigstens habe ich unter dem gesammten mir vorliegenden Material nichts derartiges aufzufinden vermocht; ich bin vielmehr zu der Ueberzeugung gekommen, dass *P. propinquus* wenigstens z. Th. noch zu *P. laevigatus* zu stellen ist.

Pecten decemplicatus MÜNSTER.

P. decemplicatus MÜNST. GOLDF., II, p. 68, f. 5 a—d.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Astrup, Bünde, Freden, Gerresheim bei Düsseldorf.

Es liegt mir nur eine mittelgrosse, rechte Klappe von Bünde, mehrere von Astrup und einige z. Th. beschädigte Schalen von Freden vor. Die erstere entspricht ziemlich genau der von GOLDFUSS, l. c., gegebenen Abbildung und Beschreibung; die 10 erhabenen Rippen zeigen unter der Lupe deutlich die dort in Figur 5d vergrössert wiedergegebene feine Liniirung, und nur die Ohren weichen etwas ab. Das vordere Ohr zeigt nur 2 Rippen und ist verhältnissmässig länger, während umgekehrt das hintere Ohr verhältnissmässig noch kleiner ist als seine Abbildung angiebt und gar keine Rippen zeigt. Die Höhe dieser Schale beträgt 17,5 mm, ihre Breite 17 mm.

Das Vorkommen von Astrup schliesst sich dem obigen noch am nächsten an. Auffallend klein sind die Ohren, besonders das hinteré Ohr einer rechten Schale. Die Rippen, auf denen eine Liniirung nicht mehr wahrzunehmen ist, spalten sich gegen den unteren Rand hin, einige zeigen auch Dreitheilung. Eine etwas weniger gewölbte linke Klappe dagegen zeigt unter der Lupe jene Liniirung und sehr feine concentrische Streifung, welche sonst gegen den äusseren Rand hin allein noch wahrzunehmen ist.

Das vordere Ohr dieser Klappe ist deutlich gerippt, das hintere leider abgebrochen.

Die Fredener Stücke erreichen eine viel beträchtlichere Grösse; eine rechte Klappe hat eine Höhe von 34 mm und eine Breite von 32 mm. Diese Schale zeigt durchweg sehr feine concentrische Linien, eine Radialliniirung aber nur in frühester Jugend, in höherem Alter dagegen eine Zweitheilung der ein wenig flacher gewordenen Rippen. Ueber das sehr kleine hintere Ohr auch dieser Klappe verlaufen nur Anwachslinien, das gerippt gewesene rechte Ohr ist zum Theil abgebrochen. Eine kleinere linke Klappe hat nur 7 Rippen.

Pecten striato-costatus MÜNSTER.

Taf. XX. Fig. 2 — 4 b.

P. ambiguus MÜNST. GOLDF., II, p. 64, t. 96, f. 2 a, b, c.

P. striato-costatus MÜNST. GOLDF., II, p. 63, t. 96, f. 1 a, b.

P. ambiguus MÜNST. PHIL., Beitr., p. 49, No. 49.

P. hybridus MÜNST. WIECHMANN, Verz., p. 6, No. 9.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Wiepke, Astrup, Bünde, Detmold, Freden, Crefeld.

Die besten Stücke dieser Art liegen mir von Bünde, Freden und Crefeld vor, ausserdem zwei Schalen von Wiepke und ein Schalen-Bruchstück von Astrup bei Gardelegen. — Besonders die ersteren lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass die von GOLDFUSS l. c. als *P. striato-costatus* MÜNST. beschriebene und abgebildete jugendliche linke Klappe von Bünde nur ein Jugendzustand seines *P. ambiguus* MÜNST. ist. Der Name *P. ambiguus* wurde, weil schon vorhanden, später vom Grafen MÜNSTER selbst in *P. hybridus* umgeändert, letzterer hat aber bislang in der Literatur keinen Eingang gefunden und wird auf Grund obiger Vereinigung überflüssig. Zwar war der Name *P. striato-costatus* von GOLDFUSS bereits vergeben, jedoch an eine zur Untergattung *Vola* gehörige Art; ich behalte deshalb für unsere Art den Namen *P. striato-costatus* MÜNST. bei.

Die GOLDFUSS'sche Beschreibung ist zum Theil ungenau und in seinen Abbildungen f. 2 a und b sind besonders die Ohren, welche augenscheinlich abgebrochen waren, falsch ergänzt.

Die Stücke von DOBERG, darunter ein zweiklappiges Exemplar von 28 mm Höhe und gleicher Breite (Taf. XX. Fig. 2), sind am unteren Rande halbkreisförmig, flach gewölbt und fast gleichschalig. Die spitz zulaufenden Wirbel sind in der Regel etwas nach hinten gerückt, sodass der vordere, obere Schalenrand, der zugleich deutlich eingebogen ist, länger wird als der entsprechende hintere Randtheil. Die Ohren sind sehr ungleich, die vorderen

besonders gross. Die rechte Klappe zeigt 12 bis 14 bald mehr, bald weniger breite, linierte Rippen von halbkreisförmigem Querschnitt, welche in früher Jugend, sowie gegen den vorderen und hinteren Rand hin Schuppen tragen. In die weniger breiten, gleichfalls linierten Zwischenfurchen schieben sich im Alter zuweilen schmale, meist schuppige Nebenrippen ein. Das vordere Ohr der rechten Klappe ist flügelartig verlängert, an der Basis tief ausgeschnitten und mit 6 schuppigen Rippen geziert; gegen den Schalrand ist das Ohr deutlich abgesetzt und in diesem unteren Theile frei von Rippen und lediglich mit Anwachsstreifen versehen. Das hintere Ohr ist nur klein, gerade abgeschnitten und trägt gleichfalls sechs, durch hervortretende Anwachslinien schuppige Rippen. Die geraden oberen Ränder der Ohren sind ein wenig übergebogen und erscheinen gezähmelt durch die auch hier noch hervortretenden Anwachslinien. — Die linke Klappe ist etwas gewölbt als die rechte; sie trägt zwölf gleichfalls in Linien abgetheilte, breite Rippen, zwischen welche sich im Alter regelmässig ein oder zwei, selten auch drei schuppige Nebenrippen einschieben. An der Basis der Ohren sind die Schalenränder rechtwinklig umgebogen, und diese Umbiegungen von dicht gedrängten Anwachsstreifen bedeckt. Sonst gleicht die Sculptur derjenigen der rechten Schale, auch das hintere Ohr entspricht genau dem der rechten, während das sehr grosse vordere Ohr gekörnelt Haupt- und Nebenrippen zeigt und vorn derartig abgeschnitten ist, dass sein vorderer Rand mit dem oberen einen spitzen Winkel bildet. Die oberen Ränder beider Ohren fallen in eine gerade Linie, über welche der sehr spitze Wirbel ein wenig hervorragt.

Die von GOLDFUSS als charakteristisch für den unteren Rand der rechten Klappe angegebene und in seiner Figur 2c in vergrössertem Maassstabe abgebildete Vereinigung je zweier Rippenlinien zu kleinen, durch Wachsthums-Ansätze sparrig beschuppten Rippen zeigen unter den Stücken von Bünde nur zwei zerbrochene Schalen, von denen ich die eine entschieden für eine linke Klappe halte, und ferner einige Bruchstücke von Freden und eine 36 mm hohe linke Klappe von demselben Fundort (Taf. XX, Fig. 3), ebenso das Bruchstück von Astrup.

Von Crefeld liegt eine ganze Anzahl gut erhaltener rechter und linker Klappen vor, welche aber, bis auf die gut übereinstimmenden Ohren, ein von den beschriebenen etwas abweichendes Aussehen haben. Beide Klappen (Taf. XX, Fig. 4) sind etwas stärker gewölbt, und besonders ist die linke Klappe viel stärker aufgebogen. Die Rippen der rechten Schale sind ferner gröber liniert, meist noch zweigetheilt, und über dieselben verlaufen zahl-

reiche concentrische Anwachslinien, aber Schuppenbildungen zeigen nur die randständigen Rippen von ganz jungen Exemplaren.

Von Wiepke liegen nur zwei jugendliche Klappen vor, wie ich ähnliche auch bei Friedrichsfelde unweit Lemgo aufgefunden habe.

Pecten pictus GOLDFUSS.

P. pictus GOLDF. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven, t. 27, f. 5—10.

— — v. KOENEN, Mittel-Oligocän, No. 125, t. 26, f. 3, 5 u. 6.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Bünde, Detmold?, Freden, Ahnegraben?, Crefeld. — Mittel-Oligocän: Stettin (Sand), ?Hermsdorf. ?Freienwalde, ?Joachimsthal. Söllingen. Ober-Kaufungen; Pariser Becken; Morigny; Belgien; Syst. rup. inf. et sup.; Mainzer Becken (Meeressand und *Chenopus*-Schicht).

Zu seiner Beschreibung und Abbildung kannte GOLDFUSS nur eine Anzahl linker Klappen, sodass SANDBERGER, l. c., sich veranlasst sah, die Vorkommen des Mainzer Beckens von Neuem zu beschreiben und abzubilden. Zu letzteren hinwiederum gab dann BOETTGER, l. c., noch einige Ergänzungen, während SPEYER, l. c., für die Söllinger Vorkommen zwei neue Species aufgestellt hat. Auf die Zugehörigkeit des *P. venosus* SPEYER und auch des *P. transverse-lineatus* SPEYER zu *P. pictus* GOLDF. und auf die falsche Ergänzung der Ohren bei SPEYER hat zuerst v. KOENEN, l. c., aufmerksam gemacht, der ebenda auch die meisten der übrigen oben citirten Vorkommen bespricht. Mir liegen aus dem Ober-Oligocän nur einige, zum Theil beschädigte Klappen von Bünde und Freden vor, welche hierher gehören, während ich andere, und meist sehr jugendliche Stücke nicht ohne Zweifel hierher stelle.

Pecten crinitus MÜNSTER.

P. crinitus MÜNST. GOLDF., II, p. 71, t. 98, f. 5a und b.

— — PHIL., Beitr., p. 49, No. 42.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Bünde, Detmold, Freden.

Diese Art, welche GOLDFUSS l. c. als Seltenheit von Bünde anführt und von der er eine beschädigte rechte Klappe abbildet und beschreibt, glaubte PHILIPPI, l. c., auch unter Fredener Stücken aufgefunden zu haben, er war jedoch seiner Sache selbst nicht ganz gewiss. Es liegt mir nur ein Bruchstück vom unteren Rand einer flachgewölbten Schale, deren Grösse etwa die des GOLDFUSS'schen Originals erreicht haben dürfte, von Freden vor, das ohne allen Zweifel hierher gehört. Dieses Bruchstück zeigt deutlich die unsere Art von allen übrigen unterscheidende und schon mit blossem Auge wahrnehmbare Gittersculptur, welche GOLDFUSS, l. c., in Figur 6b vergrössert wiedergiebt; auch von den flach ausstrahlenden Rippen sind noch Andeutungen vorhanden.

Eine weitere Reihe sehr jugendlicher, rechter und linker Schalen von Freden, deren grösste nur 12 mm hoch und 11 mm breit ist, und ebenso einige noch kleinere Schalen von Bünde und Friedrichsfelde bei Lemgo halte ich für Brut der obigen Art, kann die Frage jedoch nicht mit Sicherheit entscheiden, da ich kein ausgewachsenes Exemplar mit Ohren vergleichen kann und auch die GOLDFUSS'sche Abbildung keine Ohren aufweist. Gleiche Schalen aber dürften es gewesen sein, welche PHILIPPI citirt und die er von Herrn Prof. LEUNIS zur Ansicht erhalten hatte, wenigstens liegen mir einige allerdings sehr jugendliche Klappen vor, welche der WITTE'schen Sammlung entstammen und als *Pecten crinitus* MÜNST. bestimmt sind, eine Bestimmung, die wahrscheinlich von Prof. LEUNIS ausgeführt worden ist. Diese Stücke sind dümschalig, gleichklappig, flach-convex und am unteren Rande halbkreisförmig. Die zugespitzten Wirbel überragen noch eben den oberen geraden Rand der ungleichen Ohren. Beide Schalen sind mit sehr feinen, radialen Linien geziert, die sich verzweigen und immer senkrecht zum äusseren Rand stehen, sodass sie am vorderen und hinteren Rand stark aufgebogen sind. Bei genügend starker Vergrösserung treten über jene Linien hinweglaufende, noch zartere, concentrische Anwachslien bald mehr, bald weniger deutlich hervor. Zuweilen werden auch flache, wellige Rippen und Furchen bemerkbar. Die hinteren Ohren beider Schalen sind sehr klein, die vorderen verhältnissmässig gross, fein gerippt und mit zahlreichen Anwachsstreifen bedeckt. Das vordere Ohr der rechten Schale ist an seiner Basis tief spitzwinklig ausgeschnitten.

Pecten limatus GOLDFUSS.

Taf. XXI, Fig. 1.

P. limatus GOLDF. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 27, f. 14.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Freden, Ahnegraben (Wilhelmshöhe).

GOLDFUSS, l. c., giebt nur die Beschreibung und Abbildung einer einzelnen linken Schale, und auch mir liegt nur die von SPEYER l. c. abgebildete linke Klappe aus dem Ahnegraben im Original vor und ferner eine rechte Klappe von Freden. Die zuerst genannte linke Klappe, welche bei SPEYER in Figur 11 a und 11 b mit verhältnissmässig zu breit gezeichneten Rippen wiedergegeben ist, wurde in den Tafel-Erklärungen durch von KOENEN nicht ohne Zweifel hierher gestellt; dieselbe entspricht jedoch annähernd der GOLDFUSS'schen Beschreibung. Die Ohren freilich stimmen weniger mit der von GOLDFUSS gegebenen Abbildung, sie sind mehr senkrecht zum geraden Schlossrand abgeschnitten, über welchem der spitze Wirbel ein wenig hervorragt.

Ich bezweifle jedoch, dass die GOLDFUSS'sche Abbildung hier ganz naturgetreu ist. Zu diesem Schluss berechtigt auch die rechte Klappe von Freden (Taf. XXI, Fig. 1), welche ich hierher rechne. Diese Schale ist gleichfalls elliptisch zugespitzt, flach convex und mit etwa 22 schuppigen Rippen bedeckt, die zu je 2 oder 3 unregelmässige Büschel bilden und selbst noch häufig zwei- oder dreigetheilt sind. In die Zwischenräume der Büschel schieben sich in der Regel noch feine, gleichfalls schuppige Rippen ein, welche aber nicht bis an den zugespitzten und etwas nach hinten gertickten Wirbel verlaufen. Ueber die gegen den oberen Schalrand scharf abgesetzten, sehr ungleichen Ohren verlaufen ebenfalls durch Anwachsstreifen schuppige Rippen. Das hintere Ohr ist klein, das vordere dagegen stark verlängert und an seiner Basis tief spitzwinklig ausgeschnitten. Die Zahl der Rippen des vorderen Ohres beträgt vier, zwischen dieselben aber schieben sich noch Nebenrippen ein. Die Höhe dieser Schale erreicht 10 mm, die Breite 9 mm.

Pecten cancellatus GOLDFUSS.

P. cancellatus GOLDF., II, p. 59, t. 94, f. 5 a, b.

? *P. cancellatus* WIECHMANN, Verz., p. 5, No. 7.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Bünde.

Ebenso wie GOLDFUSS liegt auch mir von dieser Art nur eine kleine linke Klappe von Bünde vor, welche vollkommen der von GOLDFUSS, l. c., gegebenen Abbildung und Beschreibung entspricht und bei einer Höhe von 9 mm eine Breite von 8.5 mm aufweist.

KARSTEN und WIECHMANN citiren *P. cancellatus* auch aus dem Sternberger Gestein, wahrscheinlich aber gehören ihre Exemplare zu *P. striato-costatus* MÜNST., wozu auch die durch von KOENEN (cfr. Mittel - Oligocän, No. 125) zum Vergleich herangezogenen Crefelder Stücke auf Grund eines grösseren Vergleichsmaterials gestellt werden mussten. Eine Vereinigung unseres *P. cancellatus* mit *P. striato-costatus* scheint mir nicht angebracht, da ersterer sich durch die schuppenartigen Höcker auf Haupt- und Nebenrippen genügend unterscheidet; eher halte ich es für wahrscheinlich, dass sich später einmal noch seine Zugehörigkeit zu *P. striatus* MÜNST. ergeben dürfte.

Pecten striatus MÜNSTER (non Sow.).

P. striatus MÜNST. GOLDF., II, p. 64, t. 96, f. 3 a, b.

? *P. striatus* MÜNST. PHIL., Beitr., p. 48, No. 46.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Wiepke, Astrup, Bünde, ?Freden.
Einige flach-convexe, rechte Klappen von Wiepke bei Garde-

legen und eine ebensolche vom Doberg mit zerbrochenen Ohren und endlich ein Schalenbruchstück von Astrup entsprechen ziemlich genau der Beschreibung und Abbildung, welche GOLDFUSS, l. c., von einer rechten Klappe vom Doberg giebt, haben aber mit *P. bifidus*, den PHILIPPI, l. c., zum Vergleich heranzieht, nicht die mindeste Aehnlichkeit. Die Doberger Klappe ist 19 mm hoch und 18,5 mm breit, und etwa dieselben Dimensionen haben die grösseren der Schalen von Wiepke, während das Bruchstück von Astrup 21 mm breit ist. — Vergleiche die Bemerkung zur vorigen Art.

Pecten triangularis GOLDFUSS.

P. triangularis GOLDF., II, p. 61, t. 95, f. 2 a, b.

— — WIECHMANN, Verz., p. 6, No. 8.

— — v. MÜNSTER, p. 439, No. 92.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Bünde.

VON GOLDFUSS nur in einer linken Klappe gekant und von WIECHMANN l. c. aus dem Sternberger Gestein citirt.

Von dem Doberger Material rechne ich eine 18 mm hohe und 17 mm breite, flach-convexe Klappe mit abgebrochenen Ohren nicht ohne Zweifel hierher.

Pecten bifidus MÜNSTER.

P. bifidus MÜNST. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 28, f. 1—4 und t. 29, f. 1—9.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Astrup, Bünde, Detmold. Freden, Güntersen bei Göttingen, Hohenkirchen, Wilhelmshöhe, Kaufungen, Crefeld. Gerresheim bei Düsseldorf.

Diese Art ist wohl die charakteristischste und am weitesten verbreitete unter allen oberoligocänen *Pecten*-Arten und wird speciell am Doberg (Bünde) in ausgezeichneter Erhaltung und in zweiklappigen Exemplaren gefunden.

GOLDFUSS hatte zu seiner Abbildung und Beschreibung nur ganz jugendliche Schalen und hat durch diesen Mangel mancherlei Irrthümer veranlasst. Allein diesem Umstande dürfte es zuzuschreiben sein, dass SPEYER (Söllingen, p. 67) die Söllinger Vorkommen hierher zieht, und dass BRONN (Ind. pal., p. 920 u. 924), PHILIPPI (Beitr., p. 15, No. 51) und SEMPER (l. c. p. 159) ihn mit dem gänzlich verschiedenen *P. Hausmanni* GOLDF. verwechselt haben und BRONN ihn sogar mit seinem *P. multisulcatus* vereinigte. Was DESHAYES (Suppl., II, p. 77, t. 79, f. 21—23) von Jeures und Morigny als *P. bifidus* GOLDF. anführt, ist schon durch v. KOENEN (Mittel-Oligocän, No. 123) berichtet und zu

P. inaequalis AL. BRAUN (SANDB., p. 369, t. 32, f. 3; t. 33, f. 5) gestellt worden.

P. asperulus MÜNST. ist, wie die grosse Zahl der vorliegenden Klappen von sehr verschiedenem Alter beweist, lediglich eine Jugendform des *P. bifidus* MÜNST.

Beschreibung: Kreisförmig, ungleichschalig (GOLDFUSS nennt irrthümlich beide Schalen gleich), mit zahlreichen gespaltenen Rippen, welche durch das Hervortreten concentrischer Anwachstreifen besonders im Jugendzustand mehr oder weniger knotig erscheinen, während bei älteren Exemplaren nur die Rippen der linken Schale diese Knoten oder Schüppchen durchweg zeigen und auf der rechten Klappe dieselben nur am Wirbel und von den randständigen Rippen zum Theil in Andeutungen bewahrt werden. Die rechte Schale ist flach-convex und trägt 25 bis 30 in der Regel typisch zweitheilige Rippen, und zwar sind die mittleren Rippen gewöhnlich schon vom Wirbel ab scharf zweitheilt, wogegen nach dem vorderen und hinteren Rand zu sich die Zweitheiligkeit meist verliert. Die Zwischenfurchen der rechten Klappe haben etwa die Breite eines Rippenpaares und sind im ausgewachsenen Zustande glatt. Die Ohren beider Schalen sind gross, ungleich und deutlich radial-gerippt; das vordere Ohr der rechten Klappe ist verlängert und an der Basis tief ausgeschnitten. Die Anwachslinien treten auf den Ohren am deutlichsten hervor und bilden, besonders auf denen der linken Klappe concentrische Schuppenreihen; dieselben verlaufen bis an den oberen Rand, welcher eben dadurch scharf gezähelt erscheint. Der obere Rand der rechten Schale greift hakenförmig über den der linken über. — Die linke Klappe selbst ist kaum gewölbt, fast flach. Ueber dieselbe verlaufen gleichfalls 20 bis 30 scharf hervortretende Rippen, zwischen welche sich in die viel breiteren Zwischenfurchen vom Rande her je 2 bis 4 feinere Rippchen einschieben und gegen den Wirbel hin zum Theil wieder verschwinden. Concentrische Anwachslinsen treten sowohl auf den primären als auch secundären Rippen hervor, sodass die ganze linke Klappe mit dicht gedrängten Schuppen besetzt erscheint. Auf einer rechten Klappe von Astrup treten die concentrischen Linien auch im Alter noch überall deutlich hervor, sowohl auf den mittleren Rippen, als auch den Zwischenrippen: Kaufunger Exemplare bilden den Uebergang zu dem beschriebenen Vorkommen von Bünde. — Gute Abbildungen finden sich bei SPEYER, Cassel, l. c.

Die zwei grössten der mir von Doberg vorliegenden zweischaligen Exemplare sind 28 und 32 mm hoch und 29 und 33 mm breit; eine einzelne rechte Klappe hat eine Höhe von 43 mm

und eine Breite von 50 mm, während eine einzelne grössere linke Klappe entsprechend 37 mm und 42 mm misst.

P. bifidus MÜNSTER könnte, wie dies schon v. KOENEN, l. c., No. 123, hervorgehoben hat, „ausgewachsen durch seine Sculptur und besonders durch seine Gestalt allenfalls mit *P. Janus* GOLDF. (II, p. 62, t. 95, f. 4a. b) von Bünde etc. verwechselt werden, unterscheidet sich aber schon durch die zum Theil gespaltenen Rippen der rechten Klappe und die mehr zerstreuten, nicht gebündelten Rippen der linken Klappe genügend“.

Pecten lucidus GOLDFUSS.

P. lucidus GOLDF. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 30, f. 1—5 u. 7.

Vorkommen: Ober- Oligocän: Bünde, Wilhelmshöhe, Kaufungen.

GOLDFUSS giebt nur die Beschreibung und Abbildung einer vom Grafen MÜNSTER bei Bünde aufgefundenen rechten Klappe, die der letztere für eine Varietät seines *P. bifidus* hielt, welchem Vorgange sich auch PHILIPPI, l. c., anschloss. Mir liegen aus dem Ahnegraben mehrere gut erhaltene, zweischalige Exemplare vor, welche in ihrer Gestalt sich zwar eng an *P. bifidus* MÜNSTER anschliessen, durch ihre Sculptur und vor Allem durch das fast vollständige Zurücktreten der concentrischen Anwachsstreifen jedoch gut davon zu unterscheiden sind.

Zu der Beschreibung und Abbildung von GOLDFUSS habe ich zu bemerken, dass die Gestalt der Ohren wenig mit derjenigen der mir vorliegenden Stücke übereinstimmt, sich vielmehr enger an die von *P. bifidus* MÜNSTER anschliesst; die Fältelung derselben ist bald mehr, bald weniger deutlich. — Die linke Schale ist ebenso wie die der vorigen Art weit flacher und trägt 22 bis 28 scharfe Radialrippen; dieselben werden durch doppelt so breite Zwischenfurchen getrennt, in welche sich vom äusseren Rande her einzelne und nicht bis zum Wirbel verlaufende Secundärrippen einschieben. Farbige Wachsthumsbänder zeigen sich auch auf der linken Klappe, welche sonst glatt ist und auf der sich allein im Jugendzustande unter der Lupe auch über die Rippen hinweglaufende, zarte, concentrische Linien bemerkbar machen, welche nur auf den ungleichen, feingerippten und nicht gefalteten Ohren etwas deutlicher hervortreten.

Ein zweischaliges Exemplar aus dem Ahnegraben ist 32 mm hoch und 34 mm breit, eine einzelne rechte Schale wird 36 mm hoch und 39 mm breit.

Brauchbare Abbildungen von Exemplaren verschiedenen Alters s. SPEYER, Cassel, l. c.

Pecten Janus MÜNSTER.

P. Janus MÜNST. GOLDF., II, p. 62, t. 95, f. 4 a, b, d, e, f.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Wiepke, Bünde, ?Freden, Ahnegraben, Crefeld.

Vom Doberg bei Bünde enthält die Göttinger Sammlung eine Reihe zweiklappiger Stücke von bester Erhaltung, welche fast genau der Beschreibung und Abbildung von GOLDFUSS, l. c., entsprechen. Nur die Ohren werden dort mit Unrecht gleichförmig genannt, sind aber in der Abbildung 4 a und b genau wiedergegeben; Figur 4 d stellt eine jugendlichere rechte Klappe dar, deren Ohren zerbrochen sind und Figur 4 c ist eine linke Klappe von *P. bifidus* MÜNST.

Das grösste zweiklappige Exemplar vom Doberg erreicht eine Höhe von 52 mm und eine Breite von 60 mm, während eine einzelne rechte Klappe sogar 59 mm hoch und 70 mm breit wird. — Von den anderen Fundorten liegen nur Bruchstücke vor.

Bemerkung: GOLDFUSS giebt als Fundort obiger Art irrtümlich Baden bei Wien statt Bünde an.

Pecten Hofmanni GOLDFUSS.

P. Hofmanni GOLDF. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 28, f. 6 u. 7 und t. 30, f. 8.

Vorkommen: Ober-Oligocän: ?Diekholzen, Bünde, Hohenhausen und ?Friedrichsfelde (Detmold), Wilhelmshöhe.

Häufig am Doberg und ferner bei Hohenhausen im Detmoldischen, wo in fast kiesartigem Mergel die kräftigen, grossen Schalen dieses *Pecten* ziemlich die einzigen in guter Erhaltung zu gewinnenden Petrefacten bilden. Die Vorkommen beider Fundorte, von denen mir reiches Material vorliegt, stimmen sehr gut überein und übertreffen an Grösse alle übrigen oligocänen *Pecten*. Speciell das Vorkommen von Bünde beschreibt GOLDFUSS, l. c., und giebt t. 96, f. 4 a, b, c genaue Abbildungen beider Schalen, während SPEYER, Detmold, l. c., eine ausführliche Beschreibung und auch Abbildung einer linken Schale von Hohenhausen giebt. Zu letzteren bemerke ich, dass nur die grossen Ohren der linken Klappe fast gleich sind, während das vordere Ohr der rechten Klappe stark geschwungen, nach oben weit vorgebogen und an seiner Basis tief ausgeschnitten ist.

Die Höhe eines zweischaligen Detmolder Exemplares beträgt 75 mm, seine Breite 80 mm; eine vollständige linke Klappe von Bünde ist 68 mm hoch und 73 mm breit, während eine etwas zerbrochene linke Klappe sogar 73 mm Höhe erreicht, die grösste vorliegende rechte Klappe von dort ist dagegen nur 66 mm hoch und 70 mm breit.

Pecten semistriatus GOLDFUSS.

Taf. XXI, Fig. 2a — c.

P. semistriatus GOLDF., II, p. 71, t. 98, f. 5 a, b, c, d, e.*P. semicostatus* GOLDF., II, p. 72, t. 98, f. 7.*P. Schnitgeri* SPEYER, Detmold, No. 33, p. 48, t. 5, f. 1 a, b, c.Non *P. semicostatus* SPEYER, Söllingen, p. 314 und diese Zeitschrift Bd. XII, 1860, p. 506.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Astrup, Bünde, Friedrichsfelde und Hohenhausen (Detmold), Crefeld.

GOLDFUSS kannte nur jugendliche Schalen und eine ausgewachsene rechte Klappe (von GOLDFUSS selbst als linke Klappe beschrieben) dieser Art von Astrup und er beschrieb deshalb eine hierher gehörige und zum Theil beschädigte rechte Schale von Bünde abermals als *P. semicostatus*. Ferner beschrieb SPEYER, Detmold, l. c., von Neuem als *P. Schnitgeri* eine bei Hohenhausen aufgefundenene, etwas vollständigere rechte Klappe, welche aber sowohl nach Abbildung als auch Beschreibung sehr gut mit einer vorliegenden rechten Schale von Friedrichsfelde und zahlreichen, bei Bünde aufgefundenen Exemplaren übereinstimmt. Ausser jenen liegt nur noch eine linke Klappe von Crefeld vor.

Ein zweischaliges Exemplar von Bünde (Taf. XXI, Fig. 2) ist 38 mm hoch und 40 mm breit, also fast genau kreisförmig, ungleichklappig und mit grossen Ohren versehen. Die rechte Schale entspricht, wie bemerkt, der Beschreibung von SPEYER, l. c.: „gewölbt, ziemlich dick und mit 20 bis 22 dicht unter den kleinen, stumpfen Buckeln beginnenden, und nur hier äusserst fein gekörnelten Rippen geziert, welche sich alsbald theilen, breiter und der Art flacher werden, dass sie schon auf der Mitte der Schale nur sehr schwach hervortreten und gegen den Rand hin völlig verschwinden. Feine concentrische Anwachslineien sind bemerkbar, und ausserdem treten weisse Querbinden — vermuthlich als Reste früherer Färbung — hervor. Die Ohren sind gross, das hintere fast gerade abgeschnitten, das vordere am Grunde mit einem kleinen Ausschnitt; beide mit zahlreichen, dichtgedrängten, S-förmig gebogenen Querrippen geziert, welche an dem, in stumpfen Winkel einspringenden Schlossrande überstehen und hier feine Zähnen oder Zacken bilden. Mehrere äusserst schwach gekörnelte Radialrippen, von denen die drei mittleren stärker hervortreten, durchsetzen jene Querrippchen. Die tiefe Bandgrube bildet ein gleichseitiges Dreieck. Muskelindruck gross, rundlich und etwas seitlich von der Mitte gelegen.“ — Unter der Lupe bleibt eine über und zwischen jenen Rippen verlaufende, äusserst feine radiale Liniirung auch gegen den äusseren Rand hin bemerkbar, welche von ebenso feinen und

zahlreichen concentrischen Linien durchsetzt wird, sodass die anscheinend glatte Schale unter Vergrößerung sehr feine Gittersculptur zeigt. — Ein davon völlig verschiedenes Aussehen hat die fast flache, gleichseitige linke Klappe. Ueber dieselbe verlaufen etwa 40. durch hervortretende concentrische Anwachsstreifen meist gekörnelte, scharfe Rippen, zwischen welche sich in den breiten Zwischenfurchen feinere, gewöhnlich glatte Rippchen einschieben. Unter der Lupe zeigt auch die linke Schale die charakteristische, sehr zarte Liniirung, welche im Verein mit der vorhandenen feinen, concentrischen Streifung auch hier jene Gittersculptur hervorruft. Die Körnelung der Rippen ist am deutlichsten gegen den Rand hin. Die grossen, fast rechtwinkligen Ohren tragen 6 bis 8 Rippen, welche von zahlreichen, unter der Lupe schuppenförmig erscheinenden Anwachsstreifen durchsetzt werden.

Eine grössere einzelne, linke Klappe erreicht eine Höhe von 48 mm und eine Breite von 52 mm; eine rechte Klappe wird sogar 53 mm hoch und 56 mm breit.

Pecten semicingulatus MÜNSTER.

Taf. XXI. Fig. 3 u. 4.

P. semicingulatus MÜNST. GOLDF., II, p. 77, t. 99, f. 11.

— — WIECHMANN, Verz., p. 6, No. 10.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Astrup, Bünde, Freden, Crefeld?

Von Freden liegen einige mehr oder weniger beschädigte, einzelne Klappen und ein zweischaliges Exemplar vor (Fig. 3), von anderen Vorkommen dagegen ist nur noch Bünde mit einer grossen, aber zerbrochenen rechten Klappe (Fig. 4) und Crefeld mit einem Bruchstück einer linken Schale vertreten. Die vorliegenden Stücke lassen über ihre Zusammengehörigkeit keinen Zweifel, weichen aber verschiedentlich von der bei GOLDFUSS gegebenen Beschreibung und Abbildung (einer einzelnen rechten Schale) ab.

Die Stücke von Freden sind kreisrund, ganz flach-convex, gleichschalig und relativ dünn. Die Wirbel sind spitz und ragen wenig über den oberen Rand der Ohren hervor. Die oberen Schalenränder, auf welchen die gegen die eigentliche Schale scharf abgesetzten Ohren aufsitzen, sind nach der Schale zu eingebogen. Die Schale selbst ist vollkommen glatt und nur von concentrischen, farbigen Wachsthumsbändern durchzogen. Feine concentrische Anwachslinien sind allein auf den grossen und ungleichen Ohren bei Vergrößerung wahrnehmbar. Auf dem vorderen Ohr der rechten Klappe sind dieselben verkehrt S-förmig gekrümmt und ebenso ist der vordere Rand des Ohres gestaltet,

indem der Ausschnitt an seiner Basis nur klein ist; endlich ist das vordere Ohr mit 3 bis 4 flachen Rippen geziert. Das hintere Ohr dieser Klappe ist in etwas schiefer Richtung abgeschnitten, und der obere Rand beider Ohren bildet einen nach oben geöffneten, sehr scharfen Winkel. — Die linke Klappe weicht wesentlich in der Gestalt der Ohren ab, welche kleiner, gleich und symmetrisch in schiefer Richtung abgeschnitten sind, während ihre oberen Ränder in eine gerade Linie fallen. — Bei dem Stück von Crefeld ist auch das vordere Ohr dieser Klappe schwach gerippt, und beide Ohren sind sehr fein liniirt. — Bei allen Schalen zeigen beide Ohren unter der Lupe äusserst zarte, concentrische Liniirung, welche auch auf der sonst glatten Schale zuweilen bemerkbar ist. Auf der linken Klappe des zweischaligen Exemplares ist endlich noch eine Anzahl sehr flacher Rippen angedeutet (vergl. Fig. 3 b).

Das letztgenannte Exemplar erreicht eine Höhe von 30 mm und eine Breite von 29 mm, eine einzelne rechte Klappe von Freden mit fehlendem unterem Rande ist sogar 41 mm breit, und das theilweis zerbrochene Exemplar von Bünde hat einen Durchmesser von mindestens 56 mm gehabt.

Pecten Hauchecornei v. KOENEN.

P. Hauchecornei v. KOENEN. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 27, f. 3 u. 4.

Vorkommen: Ober-Oligocän: ?Sternberger Gestein, Wiepke, Freden, Bünde, Detmold, Crefeld; — Mittel-Oligocän: Söllingen; — Unter-Oligocän: Lattorf, Calbe, Atzendorf, Unseburg, ?Helmstädt.

In seiner Tertiärfauna von Söllingen gab SPEYER zuerst die Beschreibung und Abbildung einer sowohl auf der Innen- als Aussenseite vollkommen glatten und nur bis 4 mm hohen und $4\frac{1}{2}$ mm breiten rechten *Pecten*-Schale unter dem Namen *P. inornatus*. Letzterer wurde dann, weil schon vergeben, in den Tafel-Erklärungen zu SPEYER's Bivalven der Casseler Tertiärbildungen durch v. KOENEN in *P. Hauchecornei* umgeändert. In seinem Mittel-Oligocän ergänzte endlich v. KOENEN die SPEYER'sche Beschreibung und giebt die Abbildung einer 6 mm breiten und 5,3 mm hohen linken Schale von Crefeld, auch werden hier noch eine ganze Reihe anderer Vorkommen aufgeführt und besprochen.

Einige Schalen, welche ich bei Friedrichsfelde (Detmold) auffand, ferner etliche andere von Bünde, Freden und aus dem Ahnegaben (Wilhelmshöhe) sind gleichfalls nur sehr klein und äusserst dünn-schalig und zerbrechlich, die grösste unter allen ist noch eine rechte Schale von Wilhelmshöhe, welche 4 mm breit und 3,5 mm hoch ist.

Von Wiepke liegt nur ein Steinkern vor.

Pecten pygmaeus MÜNSTER.

P. pygmaeus MÜNST. SPEYER — v. KOENEN, Bivalven etc., t. 27, f. 1 und 2.

Vorkommen: Ober-Oligocän: Diekholzen, Bünde, Freden, Ahnegraben; — Mittel-Oligocän: Söllingen.

Die nothwendige Vereinigung des *P. impar* SPEYER von Söllingen mit der durch GOLDFUSS von Bünde als *P. pygmaeus* MÜNST. beschriebenen und abgebildeten Art wurde durch v. KOENEN, l. c., vorgenommen. Die Abbildung von GOLDFUSS ist entschieden ungenau, das vordere Ohr ist falsch ergänzt, und die Ligamentgrube fehlt ganz.

Die meisten der mir vorliegenden Schalen stammen von Freden und entsprechen vollständig den Abbildungen und der Beschreibung von SPEYER; häufig allerdings ist die äussere Sculptur ganz oder theilweise abgerieben. Die grösste (rechte?) Schale ist 6,5 mm hoch und ebenso breit. — Vom Doberg habe ich zum Vergleich nur einige mehr oder minder beschädigte Schalen mit verhältnissmässig gut erhaltenen, zahlreichen, concentrischen Linien auf der Aussenseite.

Was PHILIPPI in seinen Beiträgen p. 50 als *P. antiquatus* beschreibt, dürfte zum Theil wenigstens gleichfalls hierher gehören, während er umgekehrt zu seinem von Wilhelmshöhe citirten *P. pygmaeus* auch sicher den *P. Hauchecornei* v. KOENEN mit eingerechnet hat.

Ausser den bisher aufgeführten Arten wollen KOCH und auch WIECHMANN den mitteloligocänen *Pecten Stettinensis* v. KOENEN im Ober-Oligocän des Sternberger Gesteins aufgefunden haben. Dieselben erklären (WIECHMANN, Verz., p. 5, No. 6) einen Abdruck mit Schale und den dazu gehörigen Steinkern von einem *Pecten* aus echtem Sternberger Gestein aus der Sammlung des Baron v. NETTELBLADT für *P. Stettinensis*; in der genannten Sammlung soll sich auch noch ein zweites, schlechteres Exemplar dieser Art befinden. — Vermuthlich aber liegt hier eine Verwechslung vor, da *P. Stettinensis* sonst im Ober-Oligocän gar nicht und auch im Mittel-Oligocän nur aus dem Stettiner Sand und bei Neustadt-Magdeburg bekannt ist; ich lasse es dahingestellt, ob hier etwa eine Verwechslung mit *P. lucidus* vorliegt, welcher mitunter dem *P. Stettinensis* einigermassen gleicht.

Fassen wir nun die vorbeschriebenen, dem Ober-Oligocän angehörenden 21 *Pecten*-Arten gemeinschaftlich in's Auge, so zeigt sich, dass 18 unter ihnen dem Ober-Oligocän eigenthümlich sind und nur 3 auch schon im Mittel-Oligocän auftreten (*P. pictus*

GOLDF., *P. Hauchecornei* v. KOEN. und *P. pygmaeus* MÜNST.), von denen wiederum einer, *P. Hauchecornei* v. KOEN., auch in das Unter-Oligocän hinabreicht.

Unter den einzelnen Localitäten hat der Doberg bei Bünde die grösste Anzahl geliefert, und in zweiter Linie ist Freden zu nennen, woran sich Astrup, Wilhelmshöhe und Crefeld und das Sternberger Gestein reihen. Die Detmolder Fundorte weisen relativ wenig Arten auf, und von Düsseldorf sind nur Steinkerne bekannt. Eine genauere Uebersicht giebt noch folgendes Verzeichniss.

Namen.	Fundorte:													
	Düsseldorf.	Crefeld.	Oberkaufungen. (Casseler Becken.)	Almegraben. (Hohenkirchen.)	Freden.	Bünde.	Wiepke.	Astrup.	Diekholzen.	Friedrichsfelde. (Göttentrup.)	Hohenhausen.	Sternberger Gestein.	Mittel-Oligocän.	Unter-Oligocän.
1. <i>Pecten decussatus</i> MÜNST.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—
2. <i>P. macrotus</i> GOLDF.	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
3. <i>P. Menckei</i> GOLDF.	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
4. <i>P. Hausmanni</i> GOLDF.	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—
5. <i>P. laevigatus</i> GOLDF.	—	—	—	—	?	+	—	+	—	—	—	—	—	—
6. <i>P. decemplicatus</i> MÜNST.	+	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—
7. <i>P. striato-costatus</i> MÜNST.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—
8. <i>P. pictus</i> GOLDF.	?	?	—	?	+	+	—	+	+	?	—	+	—	—
9. <i>P. crinitus</i> MÜNST.	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—
10. <i>P. limatus</i> GOLDF.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. <i>P. cancellatus</i> GOLDF.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
12. <i>P. striatus</i> MÜNST.	—	—	—	—	?	+	+	—	—	—	—	—	—	—
13. <i>P. triangularis</i> GOLDF.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
14. <i>P. bifidus</i> MÜNST.	+	+	+	+	+	+	—	+	?	+	+	+	—	—
15. <i>P. lucidus</i> GOLDF.	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
16. <i>P. Janus</i> MÜNST.	—	+	—	—	?	+	—	+	—	—	—	—	—	—
17. <i>P. Hofmanni</i> GOLDF.	—	—	—	—	—	+	—	+	?	—	+	—	—	—
18. <i>P. semistriatus</i> MÜNST.	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	+	+	—	—
19. <i>P. semicinctus</i> MÜNST.	—	+	—	—	+	+	—	+	—	—	—	?	—	—
20. <i>P. Hauchecornei</i> v. KOEN.	—	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	?	+	+
21. <i>P. pygmaeus</i> MÜNST.	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—
	7	8	3	9	2	16	20	6	10	6	6	2	2	9

Nachtrag: Während des Druckes dieser Arbeit geht mir von Herrn Betriebsführer DEBUS die Nachricht zu, dass er bei neuerdings auf meine Anregung unternommenen Bohrversuchen eine Fortsetzung des Eisensteinlagers von Hohenkirchen aufgefunden hat. Etwas nordwestlich von Hohenkirchen ist nach dieser Mittheilung in 15 Bohrlöchern reich manganhaltiger Eisenstein bis zu einer Mächtigkeit von 2,60 m nachgewiesen worden; das Hangende ist hier nur 1,25 bis 3,50 m mächtig und besteht fast in allen Bohrlöchern übereinstimmend zu oberst aus Thon, darunter Sand und unmittelbar über dem Eisenstein aus „grünem“, sandigem Thon von 0,2 bis 0,5 m Mächtigkeit. Das Eisensteinlager fällt allmählich nach Osten ein.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. HERR JOHANNES FELIX AN HERRN W. DAMES.

Ueber einen Besuch des Jorullo in Mexico.

Mexico, den 10. Mai 1888.

Am 30. April bestiegen wir, mein Reisegefährte Dr. LENK und ich, den Jorullo und erlauben wir uns Ihnen einige unserer Beobachtungen bereits heute mitzuthelen.

Wie schon frühere Forscher, hatten wir die Rancheria La Playa als Ausgangspunkt für die Besteigung gewählt. Dieselbe liegt unmittelbar am Rand des sogen. Malpais. Dieser stellt nicht mehr, wie es noch BURKART fand, eine senkrechte, nur an wenigen Punkten freien Zugang gestattende Erhöhung dar, sondern gegenwärtig kann man überall leicht auf diese gelangen; auch konnte keine auf eine Erhebung des Bodens deutende Beobachtung gemacht werden. Wir kamen vielmehr, wie vor uns schon SCHLEIDEN, zu der Ansicht, dass das Malpais lediglich durch mehrere gewaltige Lavaströme gebildet wird und seine Steilabfälle eben die Enden dieser Ströme darstellen. Bei La Playa fanden wir den Rand des Malpais aus einer bald dichten, bald porösen basaltischen Lava bestehend; die Mächtigkeit des Stromendes resp. die Höhe des Abfalls beträgt hier 12—15 Meter.

Von den sogen. Hornitos waren nur noch sehr dürftige Reste vorhanden. Nur einen einzigen fanden wir noch ziemlich erhalten in Form eines etwa 3,5 Meter hohen Kegels, aus zahlreichen dünnen Lagen eines grobkörnigen Tuffes bestehend, wodurch eine grossschalige Structur hervorgerufen wurde. Eine Oeffnung war indess auch bei diesem nicht mehr vorhanden, sondern nur mehrere von der Spitze radial verlaufende Risse. Lagen dieses Tuffes überdecken den sich gegen La Playa hin erstreckenden Theil des Lavafeldes. Da sie sich zweifellos abgesetzt ha-

ben, als der Strom, wenn auch bereits mit einer festen Rinde bekleidet, doch noch in Bewegung war, so sind sie in mannichfaltiger Weise gestaucht und gefaltet worden. Durch die aus den mächtigen Lavamassen entweichenden Gase und Dämpfe wurden sie stellenweis gehoben oder selbst aufgebläht und bildeten die berühmten Hornitos. In dieser Erklärung der Bildungsweise dieser letzteren sind wir daher zu demselben Resultat wie BURKART gelangt. Den Kraterrand des Jorullo selbst erreichten wir wie auch die früheren Forscher auf einem grossen nach Norden zu ausgetretenen Lavaström emporsteigend. Die Austrittsstelle des letzteren aus dem Krater bildet zugleich die niedrigste Partie des Kraterrandes, und hier verläuft in diesem, von West nach Ost streichend, eine Spalte, aus welcher noch Dämpfe, deren Temperatur 80° betrug, emporstiegen. Da sich in der unmittelbaren Umgebung derselben eine Farrenkraut-Vegetation angesiedelt hat, dürften sie als zumeist reine Wasserdämpfe anzusprechen sein. — Den höchsten Punkt des Kraterrandes fanden wir im Nordost, den zweithöchsten im Nordwest; ersteren ca. 1200 Meter hoch, letzteren 10 Meter niedriger. Die Angabe BURKART's, dass der Nordwest-Gipfel der höhere sei, scheint demnach auf einer Verwechslung zu beruhen oder es haben gewaltige Veränderungen stattgefunden.

Auch die Beobachtung PIESCHEL's, dass „die höchsten Spitzen des Kraterrandes von Syenitfelsen gebildet werden“, wie ein solcher „zerrissener, thurmartiger Syenitfelsen auch die höchste Spitze des Kraterrandes im Nordwest bilde“, können wir nicht bestätigen. Nur die zuerst von v. HUMBOLDT beschriebenen und dann von allen Besuchern gefundenen, in der Lava eingeschlossenen Syenitfragmente trafen auch wir an.

Nach einer vollständigen Umwanderung des Kraters stiegen wir in ihm selbst hinab. Wie auch BURKART fand, war nur im tiefsten Grund desselben die Temperatur etwas (um $5,5^{\circ}$) erhöht, und erklärt sich dies dadurch, dass oben auf dem Kraterrand ein frischer Luftzug herrschte, welcher im Krater fehlte, und dass ausserdem hier die Temperatur noch durch die von den kahlen, steilen Lavamauern zurückgeworfenen Sonnenstrahlen erhöht wurde. Im Krater fanden wir 41° , oben auf dem Rand $35,5^{\circ}$.

Noch bleibt zu erwähnen, dass man in der Lava des mächtigen, nach Norden ausgetretenen Stromes zahlreiche grosse Blöcke bemerkt. Dieselben bestehen indess nicht, wie man nach früheren Beschreibungen erwarten sollte, aus Syenit, sondern aus einem fein krystallinischen, wie es scheint, ebenfalls basaltischen Gestein. Wahrscheinlich ist es, dass es die Fragmente der

ersten Erstarrungskruste sind, welche sich auf der vor ihrem Ausfließen einige Zeit im Krater stehenden Lavamasse bildeten.

Eine weitere Tour durch das Malpais führte uns zu der Hacienda San Pedro de Jorullo, woselbst wir erfuhren, dass der Mataplatanos genannte Bach an der Ostseite des Vulkans verschwunden sei. Der Rio de San Pedro existirt dagegen noch, jedoch konnten wir von der bei BURKART erwähnten Entbindung von Schwefelwasserstoff nichts mehr wahrnehmen. Auch der auf der v. HUMBOLDT'schen Ansicht des Jorullo sich findende Wasserfall ist verschwunden.

Herr J. LEMBERG an Herrn C. A. TENNE.

Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazit.

Dorpat, den 26. August 1888.

Im 39. Bande, p. 489 dieser Zeitschrift zeigte ich, dass, wenn oben genannte Minerale folgeweise mit Fe_2Cl_6 und $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ behandelt werden, der Calcit durch abgelagertes FeS schwarz, Dolomit und Brucit dagegen hellgrün gefärbt werden. Diese Schwarzzeichnung des Calcits ist als Erkennungszeichen wenig geeignet, wenn schon andere schwarze Stoffe, z. B. Magneteisen oder kohlige Substanzen vorhanden sind; auch manche dem Gestein beigemengte Minerale, die, mit FeCl_3 oder $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ in Wechselwirkung tretend, gleichfalls schwarz gefärbte Umsetzungsstoffe liefern, beeinträchtigen die Schärfe der Reaction, z. B. manche Brauneisenarten werden durch $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ sehr rasch zu FeS umgewandelt. Es ist somit wünschenswerth, in solchen Fällen ein anderes Kennzeichen für Calcit zu besitzen.

Bekanntlich wird aus Aluminiumsalz-Lösungen durch Calcit in der Kälte Thonerdehydrat rasch und vollständig gefällt, es war zu erwarten, dass Dolomit sehr viel langsamer Al-Salze zerlegen wird. Wird ferner Thonerde bei Gegenwart eines Farbstoffes aus Al-Salz-Lösungen niedergeschlagen, so verbindet sich dieselbe gewöhnlich mit dem Farbstoff zu einem in H_2O unlöslichen, sogenannten Lack, der je nach dem Farbstoff verschieden gefärbt ist. Es wurde nun zu den Versuchen folgende Lösung hergestellt. 4 Theile trockenes Chloraluminium (Al_2Cl_6) wurden in 60 Theilen Wasser gelöst, 6 Theile Blauholz (*Haematoxylon campechianum*) zugegeben und dann 25 Minuten unter Umrühren

und Ersatz des verdampften Wassers gekocht; die tief violette Lösung wurde filtrirt. Weniger Al_2Cl_6 auf obige Wassermenge zu nehmen, ist nicht empfehlenswerth, die zu verwendende Blauholzmenge dürfte je nach dem Hämatoxylin-Gehalt schwanken.

Gröblich gepulverter Doppelspath (Island) oder carrarischer Marmor 5—10 Min. mit obiger Lösung behandelt, und dann die Lösung durch Wasser vorsichtig abgespült, erschien durch oberflächlich abgelagerte Hämatoxylin-Thonerde violett gefärbt. Durchsichtiger Dolomit von Traversella war nach 10 Min. fast unverändert geblieben, nach 20 Min. waren spärliche, kleine, blassblaue Stellen an den Dolomitmörnern wahrnehmbar. Dolomit von Falun und von Auerbach erschien nach 10 Min. im durchfallenden Licht farblos, im auffallenden waren sehr spärliche, blassblaue Stellen zu erkennen. Leicht zerreiblicher, Calcitmörner führender Dolomit aus dem Fichtelgebirge wurde zu einem Sand zerdrückt, und dann 5—10 Min. mit der Lösung behandelt. Die Calcitmörner waren violett gefärbt, die Dolomitmörner dagegen farblos geblieben. Wurde dieser Dolomitsand erst mit kalter, verdünnter Salzsäure behandelt, bis die CO_2 -Entwicklung fast ganz aufhörte, und dann der gut ausgewaschene Rest mit der Blauholz-Lösung 10 Min. lang behandelt, so erschienen sämtliche Körner unverändert farblos im durchfallenden Licht, im auffallenden Licht waren sehr spärlich blass-blaue Stellen an manchen Körnern wahrnehmbar.

Aus den Versuchen ergibt sich zunächst, dass Calcit sehr viel rascher die Thonerde abscheidet als Dolomit, das Verfahren ist somit zur Unterscheidung beider Minerale geeignet; ferner, dass aus AlCl_3 -Lösung die Thonerde langsamer gefällt wird, als Fe-Hydroxyd aus FeCl_3 -Lösung, welcher Umstand die eben beschriebene Methode zu einer handlicheren macht, als es die frühere ist. Die zweckmässigste Einwirkungsdauer der Blauholz-Lösung ermittelt man durch Versuche; es schadet nichts, wenn man etwa nach 5 Min. langer Einwirkung die Lösung vorsichtig mit H_2O abspült, und falls die Färbung sich als ungenügend erweist, von neuem Farbstoff-Lösung einwirken lässt. Es ist übrigens nicht zweckmässig, die Färbung des Calcits weiter zu treiben, als zur deutlichen Erkennung nöthig ist, weil die Thonerdeschicht, beim Abspülen mit H_2O , um so leichter sich ablöst, je dicker sie ist, und beim Trocknen um so stärker schwindet. Sehr gut lässt sich nach obigem Verfahren in Dünnschliffen Calcit neben Dolomit erkennen, wenn das Gestein nicht zu feinkörnig ist (zu den Versuchen wurde Dolomit von Predazzo und aus Ebstland verwendet), auch lassen sich viel bessere Trockenpräparate erhalten als bei dem früheren Verfahren. Zu diesem Zweck

wird der gefärbte Dünnschliff durch Aufblasen von Luft rasch getrocknet, dann sofort mit Canadabalsam, der etwas mit Aether verdünnt ist, übergossen, und das Deckgläschen aufgedrückt. Ein Schwinden und Rissigwerden der Thonerdeschicht findet allerdings statt, doch stört das wenig, wenn man bei schwacher Vergrößerung arbeitet.

Brucit 10 Mit. mit obiger Lösung behandelt, erscheint sehr wenig verändert, sodass man in Predazzit - Dünnschliffen Calcit durch diese Reaction deutlich sichtbar macht; dass auch der in vielen Predazziten auftretende und meist in Rhomboëdern ausgebildete Dolomit dabei erkannt werden kann, ist selbstverständlich.

Mit anderen Farbstoffen sind keine Versuche angestellt worden, es ist leicht möglich, dass manche sich besser eignen als Blauholz; auch ist hervorzuheben, dass nicht nur Fe- und Al-Hydroxyd, sondern auch Cr- und Ur-Hydroxyd in der Kälte durch CaCO_3 niedergeschlagen werden, und dass alle diese Hydroxyde mehr oder weniger leicht Farbstoffe fällen, was bei etwaigen künftigen Versuchen zu berücksichtigen wäre.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. April 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende machte Mittheilung von einem Schreiben des Herrn HULKE, Generalsecretär des Organisations-Comité's des internationalen Geologen - Congresses, in welchem die deutsche geologische Gesellschaft zur Theilnahme an der geplanten Versammlung aufgefordert wird.

Derselbe legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr FRECH sprach über devonische Aviculiden und Pectiniden.

Die monographische Bearbeitung der devonischen Monomyarier und Heteromyarier Deutschlands, die das 3. Heft des VIII. Bandes der Abhandlungen der königl. preuss. geologischen Landesanstalt bilden wird, hat ein unerwartet reiches Ergebniss geliefert. Zwar werden die genannten Bivalven-Gruppen nur durch die drei Familien der Pectiniden, Aviculiden und Mytiliden vertreten — ausserdem liegt ein zweifelhaft kleines, vielleicht zu *Ostrea* gehöriges Stück vor —; trotzdem beträgt die Zahl der unterschiedenen Arten ca. 130, die zu $\frac{2}{5}$ aus neuen Formen bestehen und sich auf 15 Gattungen bezw. Untergattungen vertheilen.

Von den zu der genannten Arbeit gehörigen Tafeln (in 4^o) sind bereits 10 auf der königl. geologischen Landesanstalt durch Herrn OHMANN vollendet, während für einige weitere das Material bereit liegt.

Die systematische Anordnung der fraglichen Gruppen ent-

spricht, soweit zugänglich, der des ZITTEL'schen Handbuchs. Betreffs der Familien liess sich das wichtige Ergebniss feststellen, dass eine scharfe Trennung zwischen den Pectiniden, Aviculiden und Mytiliden im Devon nicht vorhanden ist. Dass *Aviculopecten* ein solches Bindeglied darstellt, war schon früher bekannt, wie der Name der Gattung besagt. Die lange, dem Oberrande parallele Ligamentfurchung erinnert mehr an *Avicula* als an *Pecten*, und die Feststellung der Familien-Zugehörigkeit wird dadurch um so schwieriger, dass es selten gelingt, über die Lage des Muskeleindrucks in's Klare zu kommen. In der That ist auch in neueren Arbeiten (z. B. von BEUSHAUSEN) *Avicula* und *Aviculopecten* verwechselt worden.

Noch besser zu verfolgen und fast vollkommen unmerklich ist der durch die Gattungen *Gosseletia* und *Myalina* vermittelte Uebergang von Aviculiden und Mytiliden.

Bei denjenigen (zu neuen Arten gehörigen) Gosseletien, welche sich *Myalina* am meisten nähern, ist Schalenform, Oberflächen-sculptur, Muskeleindrücke und Ligamentfläche durchaus wie bei der letzteren Gattung gestaltet; nur das Vorhandensein von Zähnen ist für *Gosseletia* unterscheidend. Auch diese beschränken sich bei einer neuen Art der oberen Coblenzschichten (*G. microdon*) auf einige schmale und kurze Leisten, sodass der Uebergang vollkommen vermittelt erscheint¹⁾. Ueberhaupt kommt bei der ganzen Gruppe — vergl. *Avicula* und *Pterinaea* — den Zähnen eine geringere Bedeutung zu, als es sonst bei Bivalven der Fall zu sein pflegt.

Sachentsprechender würde man verfahren, wenn man die Trennung der Mytiliden und Aviculiden erst von der Trias an datirte. Allerdings stirbt *Gosseletia* mit dem Ende des Devon aus; jedoch schliessen sich die späteren paläozoischen und untertriadischen (*Mytilus eduliformis*) Myalinen nahe an die devonischen an; erst aus St. Cassian sind echte *Mytili* bekannt. Die Folgerungen für die Entwicklungstheorie ergeben sich von selbst.

Einige kleine Aenderungen der bisherigen systematischen Anordnung sind hervorzuheben: Die Trennung zweier Unterfamilien, *Ambonychinae* und *Aviculinae*, entspricht nicht den thatsächlichen Verhältnissen; zwischen *Pterinaea* und *Gosseletia* besteht ein ähnlicher Uebergang wie zwischen dieser Gattung und *Myalina*. Eine weitere Zwischenform wird durch *Limoptera* gebildet, eine *Avicula* mit gerader Ligamentfläche ohne Spur des

¹⁾ Wie nahe die Verwandtschaft von *Myalina* mit den Aviculiden ist, ergibt sich u. a. daraus, dass ein so vortrefflicher Systematiker wie PAUL FISCHER in seinem Manuel *Myalina* zu den Mytiliden, die synonyme Gattung *Mytilarca* zu den Aviculiden stellt.

vorderen Ohres. Die von ZITTEL z. Th. hierher gerechnete Gattung *Lunulicardium* gehört in einen anderen Zusammenhang. Hingegen ist von bekannteren paläozoischen Gattungen *Cardiola* keinesfalls zu den Arciden, sondern mit grosser Wahrscheinlichkeit in die Verwandtschaft der Aviculiden zu stellen¹⁾.

Die systematische Anordnung lässt sich, nebst Angabe der Gruppen und der wichtigeren Synonyma, wie folgt veranschaulichen:

I. *Ostreidae*.

1. Eine kleine, zweifelhafte Art (n. sp.) von Vilmar.

II. *Pectinidae*.

2. *Aviculopecten*, zahlreiche, meist neue, durchweg als Seltenheiten vorkommende Arten.

Untergattungen:

3. *Orbipecten* nov. nom. = *Lyriopecten* HALL (non *Lyropecten* CONR.²⁾): *Pecten Hasbachi* ARCH. VERN.

4. *Pterinopecten* HALL (4 neue Arten).

III. *Aviculidae*.

5. *Avicula*. Den Unterschied, welchen die älteren Formen in ihren gleichmässig hohen gestreiften Ligamenten besitzen, erschien zu unbedeutend, um besondere Bezeichnungen derselben (*Actinopteria* HALL, *Leiopteria* HALL) zu rechtfertigen.

Untergattung:

6. *Leptodesma* HALL. (Vorderflügel mit lang ausgezogener Spitze.)

7. *Limoptera* HALL (= *Myalinodonta* OEHLERT): *Avicula bifida* SANDB., *Pseudomonotis gigantea* FALLM.

8. *Kochia* n. g.: *Avicula capuliformis* KOCH sp. Ungleichklappig, linke Schale stark gewölbt, schmal, die rechte deckelartig. Flügel undeutlich, Ligamentfläche hoch und kurz.

9. *Pterinaea* GF.³⁾

¹⁾ Jedoch gehört nur *Cardiola cornu copiae* GOLDF. (= *interrupta* SOW.), nicht *Cardiola retrostriata* hierher. Der GOLDFUSS'sche Name ist wiederherzustellen, umso mehr als die Orthocerenkalke von Elbersreuth (u. a. mit *Encrinurus*, *Acidaspis* und zahlreichen Zweischalern des böhmischen E₂) zum Obersilur, nicht zum Oberdevon gehören.

²⁾ Die Aenderung dieses, eine wohlbegrenzte Gruppe bezeichnenden Namens erschien angebracht, da die Aehnlichkeit der Namen *Lyropecten* und *Lyriopecten* zu Verwechslungen Anlass geben muss.

³⁾ Es sei hier noch einmal auf den mehrfach berichtigten, aber, wie es scheint, nicht auszurottenden Irrthum aufmerksam gemacht, bei *Pterinaea* einen beilförmigen Muskeleindruck auf dem hinteren Flügel zu zeichnen. (Vergl. die Lehrbücher von ZITTEL, HÖRNES, PAUL FISCHER.)

3 Gruppen, deren Typen *Pterinaea lineata*, *Pt. costata* und *Pt. ventricosa* darstellen.

Untergattung:

Actinodesma SANDB. (= *Glyptodesma* + *Ectenodesma* HALL = *Dolichopteron* MAUR.¹⁾).

10. *Gosseletia* BARROIS.

Die zahlreichen (15) Arten der Gattung, von denen etwa die Hälfte neu ist, lassen sich in zwei natürliche Gruppen ordnen, von denen die eine (Gruppe der *G. devonica* BARROIS) mit concentrisch gestreifter Oberfläche näher mit *Myalina*, die andere Gruppe der *G. truncata* A. RÖM.) mit Radialrippen mehr mit *Pterinaea* und *Ambonychia*²⁾ verwandt ist. Die oben erwähnte *G. microdon*, welche den Uebergang zu *Myalina* bildet, steht trotz der näheren Verwandtschaft mit der ersteren Gruppe vereinzelt.

11. *Cyrtodonta* BILLINGS. Diese bisher zu den Arciden gestellte Gattung gehört ohne Zweifel hierher, wie die Auffindung einer deutlichen, parallel gestreiften Ligamentfläche bei den Rammelsberger Exemplaren und die Verwandtschaft mit einer neuen Art von *Gosseletia* beweist.

12. *Byssopteria* HALL.

IV. *Mytilidae*.

13. *Myalinoptera* n. gen. Typus: *Avicula crinita* A. RÖM. vom Iberg. Der Umriss erinnert an einige (neu beschriebene) Myalinen, die Gestalt der Ligamentfläche und das Vorhandensein eines Ohres an die Aviculiden. Eigenthümlich für die Gattung ist ein im Verlauf der Anwachsstreifen ausgeprägter Byssusausschnitt unter dem Wirbel und das Fehlen des Ohres in der linken Klappe, während dasjenige der rechten Schalenhälfte gleichmässig gerundet ist.

14. *Myalina* HALL (= *Mytilarca* HALL). Die überaus artenreiche (24) Gattung zeichnet sich durch relative Seltenheit der Individuen aus; die geringe Beachtung, welche man derselben bisher geschenkt hat, bringt

¹⁾ Wie aus einer im Mai d. J. im Neuen Jahrbuch erschienenen Arbeit hervorgeht, haben auch MAURER und SANDBERGER die angeblichen Ligamentgruben von *Actinodesma* als Zahngruben erkannt und auf die Übereinstimmung der rheinischen Gattung mit *Glyptodesma* hingewiesen.

²⁾ Die untersilurische Gattung unterscheidet sich durch Lage und Gestalt des vorderen Muskeleindrucks. Die von WENJUKOFF aus dem russischen Devon beschriebene *Ambonychia declivis* scheint überhaupt nicht zu den Aviculiden zu gehören.

es mit sich, dass mehr als die Hälfte der Arten neu ist. 3 Gruppen:

- a. Gruppe der *Myalina rhenana* n. sp. (*Myalina* s. str. = *Plethomytilus* HALL). Schale flach gewölbt, *Mytilus*-artig, mit concentrischen Anwachsstreifen, zuweilen mit Körnchen bedeckt (*M. ornata*).
 - b. Gruppe der *Myalina bilsteinensis*¹⁾. Vorderrand senkrecht abgestutzt, durch einen scharfen Kiel von der übrigen Schale getrennt. Concentrische Anwachsstreifen. Hierher auch *Pterinaea* ? *crassitesta* KAYS.
 - c. Gruppe der *Myalina Kayseri* n. sp. Aeussere Form wie b, jedoch mit radialen Streifen. Coblenzquarzit.
15. *Hoplomytilus* SANDB. Durch eine unter dem Wirbel liegende, frei in das Innere der Schale hineinragende Platte ausgezeichnet. 1 Art.

In stratigraphischer Beziehung sind die behandelten Bivalvengruppen nicht unwichtig, indem die zahlreichen (ca. 18) Zonen des deutschen Devon meist durch eigenthümliche Arten gekennzeichnet sind. Insbesondere ist die Kenntniss der Aviculiden für die Gliederung des Unterdevon von Bedeutung: Ein Hindurchgehen einer Art von einer der drei Hauptstufen (Älteres Unterdevon, untere und obere Coblenzstufe) in die andere, ist nur für *Pterinaea costata* und *Pt. lineata* wahrnehmbar. Die älteren Angaben über weitere Verbreitung von *Pterinaea laevis*, *Pt. fasciculata* sind auf die nicht hinreichend scharfe Unterscheidung von Arten oder Mutationen zurückzuführen. Zuweilen bilden die Aviculiden auch für die feinere Zonengliederung brauchbare „Leitfossilien“ (Coblenzquarzit — obere Coblenzschichten). Auch die Gattungen besitzen z. Th. eine stratigraphisch beschränkte Verbreitung: *Kochia* ist auf das tiefste Unterdevon, *Limoptera*, *Actinodesma*, *Cyrtodonta* und *Byssopteria* auf das Unterdevon beschränkt, *Pterinaea* s. str.²⁾ entsendet nur noch vereinzelt Vertreter in das Mitteldevon und fehlt im Oberdevon gänzlich. Die Gruppen der *Pterinaea ventricosa*, *Gossetia radiata* und *Myalina Kayseri*

¹⁾ Die Art wurde anfangs als *Pterinaea*, später als *Gossetia* beschrieben.

²⁾ Allerdings bezeichnet CLARKE (Fauna des Iberger Kalkes) zahlreiche Aviculiden als *Pterinaea*, jedoch stellt bei dem genannten Forscher *Pterinaea* einen geologischen Begriff, eine Bezeichnung für paläozoische Aviculiden ohne Auswahl dar; überhaupt bildet die genannte Arbeit eine, in der neueren geologischen Literatur glücklicherweise ziemlich selten vorkommende Erscheinung.

sind ebenfalls dem Unterdevon eigenthümlich. Hingegen ist *Orbipecten* und *Hoplomytilus* nur im Mitteldevon, *Myalinoptera* nur im Oberdevon vorhanden.

Immerhin werden die Zweischaler für die allgemeine Gliederung des Devon niemals bedeutendere Wichtigkeit erlangen, da sie zu sehr an bestimmte Schiefer- oder Sandsteinfacies gebunden sind. Diese Zweischalerfacies fehlt bekanntlich unserem Mitteldevon so gut wie gänzlich (auch im Gebiet des Lenneschiefers ist nur das Vorkommen von Bilstein nennenswerth); dieselbe ist im obersten Oberdevon nur local (Aachen), im Unterdevon dagegen allgemeiner nachweisbar. Hingegen bilden in Amerika die Schiefer der Hamilton und Chemung group Zweischalerbänke κατ' ἐξῶς γῆν und auch der Reichthum der Oriskany- und Upper Helderberg-Schichten ist in dieser Hinsicht ziemlich erheblich. Es wird hierdurch verständlich, warum in Amerika allein im Staate New York nach der Monographie HALL's die in der vorliegenden Arbeit behandelten Gruppen mehr als die doppelte Zahl der deutschen Arten umfassen.

Die Unterschiede der devonischen und silurischen Zweischaler-Fauna sind sehr erheblich: von den im vorliegenden beschriebenen 15 Gattungen sind nur *Aviculopecten*, ? *Avicula*, *Pterinaca* und *Myalina* aus dem Silur bekannt und die zu diesen gemeinsamen Gattungen gehörigen Arten ordnen sich meist in verschiedene Formenreihen ein. *Ambonychia* und die nur wenig verschiedene *Anomalodonta* sind andererseits ausschliesslich untersilurische Gattungen.

Auch in das Carbon geht ausser den vier genannten, bereits im Silur vertretenen Gattungen nur *Ostrea* hinauf, deren Vorkommen im Devon jedoch noch zweifelhaft ist; andererseits ist die Zahl der im Carbon neu vorkommenden Typen (*Posidonia*, *Rutotia*, *Monopteria*, *Pernopecten*, *Streblopteria*) verhältnissmässig unbedeutend.

Von Wichtigkeit ist endlich das Studium der geographischen Verbreitung der devonischen Zweischaler. Dasselbe liefert weitere Beweise für das Vorhandensein gesonderter Meeresprovinzen zur Devonzeit, die ursprünglich auf die Vergleichenungen der Korallen und Brachiopoden begründet waren. Die verhältnissmässig geringfügigen Reste, welche aus England, Nord- und West-Frankreich, Asturien und Südspanien bekannt geworden sind, erinnern durchgehends an deutsche Typen. Aus den, gesonderte Bildungsräume darstellenden Devonablagerungen von Languedoc und Steiermark ist wenig oder gar nichts hierher Gehöriges bekannt.

Die russische Devonprovinz, die bei dem Fehlen des Unterdevon auf Mittel- und Oberdevon beschränkt erscheint, lässt auch

auf dem Gebiete der Zweischaler manche Besonderheiten erkennen. Wie alle abgeschlossenen Meeresbecken erscheint das russische Devonmeer durch Formenarmuth bei grossem Reichthum an Individuen ausgezeichnet. Doch ist neben dem Fehlen zahlreicher Typen auch das Vorkommen eigenartiger Formen, wie *Avicula alata* und *A. rostrata*, hervorzuheben. Andererseits ist das Auftreten einer sonst nur im Aachener Oberdevon bekannten, hier durch eine vereinzelt Art¹⁾ dargestellten Gruppe in Russland bemerkenswerth.

Grösser sind die Abweichungen von der amerikanischen Devonprovinz, mit der die deutschen Devonbildungen keine einzige Art unter ca. 450 überhaupt vorkommenden gemein haben.

Die Verschiedenheit mag theilweise darauf zurückzuführen sein, dass die Hauptentwicklung der europäischen Aviculiden und Pectiniden in das Unterdevon, die der amerikanischen in die höheren Abtheilungen fällt. Immerhin sind auch im deutschen Mittel- und Oberdevon genug Arten bekannt, um eine Vergleichung zu rechtfertigen.

Abgesehen von der Verschiedenheit der Arten sind eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Gattungen oder Sectionen dem einen, bzw. dem anderen Meeresbecken eigenthümlich gewesen. Nur in Amerika kommen vor: *Crenipecten*, *Palaeopinna*, *Ptychopteria*²⁾, *Vertumnia*, während *Kochia*, *Myalinoptera*, *Hoplomytilus*, sowie die Gruppen der *Pterinacea ventricosa*, *Myalina bilsteinensis* und *M. Kayseri* der rheinischen Devonprovinz eigenthümlich sind.

Herr WEISS sprach über Fucoïden aus dem Flysch von San Remo, welche er dort im Winter 1886 und 87 in grösserer Anzahl gesammelt hatte. Besonders gaben ihm Anhalt zur Untersuchung solche, welche in grosser Zahl in mergeligem Gesteine eingebettet liegen, wovon mikroskopische Querschliffe gemacht werden konnten. Bei deren Untersuchung ergaben sich reichliche Mengen von kleinen Organismen, wohl einzellige Algen, in der ganzen Masse parallel der Schichtung gelagert. Die Fucoïdenkörper in ihrer jetzigen Erhaltung verfiessen einigermaassen mit der umgebenden Gesteinsmasse. Das Gestein selbst ist von Kohlenstoff haltiger Substanz durchdrungen, denn sorgfältig mit Salzsäure ausgelaugtes und ausgewaschenes Gesteinspulver giebt

¹⁾ *Avicula Mariae* n. sp. = *Avicula subfalcata* auct. non CONRAD. Die verwandten russischen Arten sind *Avicula Inostranzewi* WENJUKOFF und *A. Grewingki* WENJUKOFF.

²⁾ Die unter diesem Namen von WENJUKOFF beschriebenen Arten gehören zu *Avicula*.

vor dem Löthrohr auf Platinblech mit salpetersaurem Kali geschmolzen sodann Reaction auf Kohlensäure. Die ganze Untersuchung ist darauf gerichtet, die Algematur dieser Körper, welche auffälliger Weise von FUCHS und NATHORST geläugnet wird, zu rehabilitiren, wie es unlängst von MAILLARD geschehen ist. Der Vortragende wird Ausführlicheres hierüber in besonderer Abhandlung mittheilen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Mai 1888.

Vorsitzender: Herr HAUCHECORNE.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Baron TOLL, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, TENNE und KOKEN;

Herr cand. phil. LIEDER in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, TENNE und KOKEN.

Herr SCHEIBE sprach über Inesit, ein neues wasserhaltiges Manganoxydul-Silicat aus dem Dillenburgischen. Der Vortrag ist inzwischen in der A. SCHNEIDER'schen Arbeit über Inesit etc. im Jahrbuch der k. u. k. geol. Landesanstalt und Bergakademie veröffentlicht worden.

Herr G. BERENDT berichtete über seine im vergangenen Herbst unternommene Untersuchung des genaueren Verlaufes und der weiteren Fortsetzung des bekannten Joachimsthal-Chorin-Lieper Geschiebewalles.

Die wichtigste und daher in erster Reihe hervorzuhebende Beobachtung ist hiernach die Feststellung der Thatsache, dass

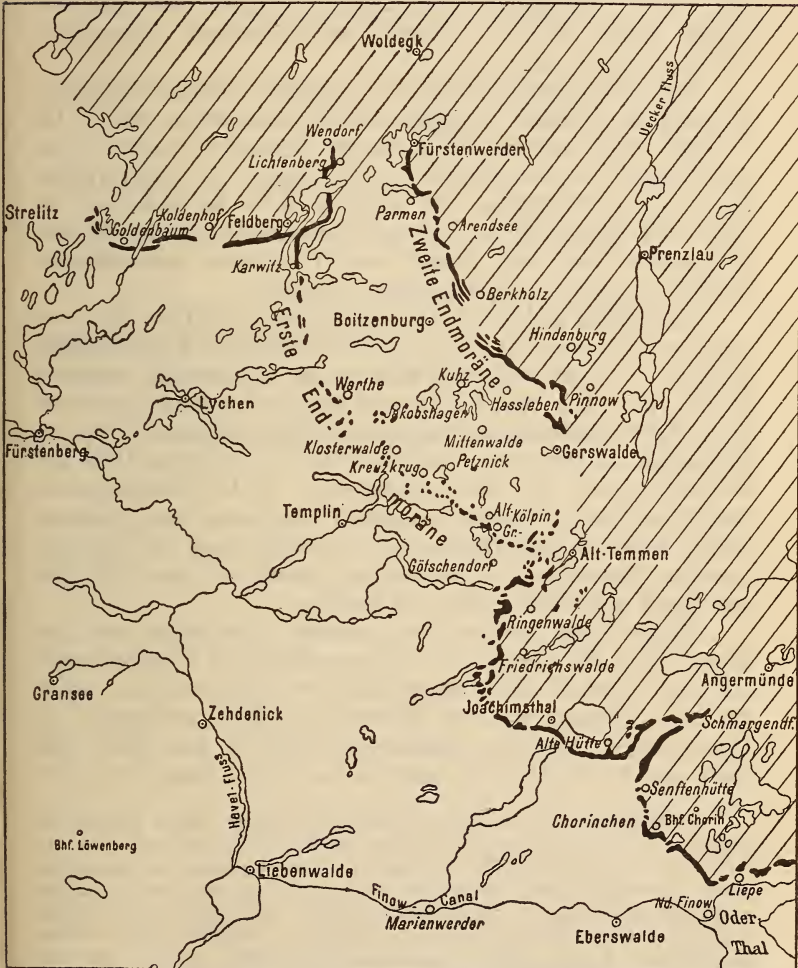
man es in dem genannten Uckermärker Geschiebewall wirklich mit einem solchen, d. h. mit einer wallartigen, den Endmoränen heutiger Gletscher völlig entsprechenden einstmaligen Endmoräne des hier längere Zeit, abschmelzend, zum Stillstande gekommenen Eises der Diluvialzeit zu thun hat. Der Hervorhebung dieses Punktes bedürfte es in doppelter Hinsicht. Einmal deswegen, weil die verschiedenen Aufschlüsse des Geschiebewalles, namentlich bei Liepe, bei Chorin und bei Joachimsthal, zwar schon lange bekannt und auch von Geologen besucht worden sind — im Jahre 1880 hatte der Vortragende selbst die Ehre, den damals in Berlin tagenden deutschen Geologentag zu einem der schönsten Aufschlüsse bei Liepe zu führen — jedoch stets in der Hauptsache nur betreffs des inneren Aufbaues, der Art der Gesteine und dergl. Beachtung fanden; zum andern weil die in besonderer Abhandlung von Herrn E. GEINITZ unlängst gegebene Darstellung der betreffenden mecklenburgischen Verhältnisse wirkliche Geschiebewälle gar nicht kennt, sodass es bereits den Anschein hatte, als habe es sich bei allen bisherigen Nachrichten von Geschiebewällen nur um die von Herrn E. GEINITZ beschriebenen Geschiebestreifen gehandelt, d. h. mehr oder weniger breite Landstriche, in welchen der Geschiebereichthum der Oberfläche oder der der Oberfläche nächstliegenden Schicht besonders zunimmt.

Solche, durch ihre Geschiebemassen besonders in die Augen fallenden Landstriche giebt es allerdings vielfach in Norddeutschland und ganz besonders auch in der in Rede stehenden Uckermark. Ja die Breite der einzelnen Streifen wird vielfach so bedeutend, ihre Entfernungen von einander so gering und ihre Uebergänge in einander bei häufig wechselnder Erstreckungsrichtung so zahlreich, dass es — wie solches sich auch in Mecklenburg erwiesen hat — vielfach gar nicht möglich ist, dieselben auseinander zu halten und die Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Geschiebestreifen zu behaupten. Dem gegenüber ist der in Rede stehende Uckermärker Geschiebewall ein entweder aus mehr oder weniger gerundeten Hügeln sich zusammensetzender oder auch, was Berichterstatter selbst früher in dem Grade gar nicht kannte, wallartig fortlaufender Höhenzug, von dessen Rücken man beiderseits mehr oder weniger weit das Land zu überschauen im Stande ist. Ebenso unterscheidet sich der Uckermärker Geschiebewall, der eben nichts anderes als die grosse, südliche Endmoräne des skandinavischen Eises ist, in seiner inneren Zusammensetzung dadurch von den mecklenburgischen Geschiebestreifen und den auch ihm seitlich begleitenden, in gleicher Weise besonders geschiebereichen Landstrichen der Uckermark, dass er, wo er bisher aufgeschlossen worden ist, sich geradezu als eine

Steinpackung erweist. Dieser Steinpackung sind sowohl Geschiebemergel wie geschichtete Bildungen nur untergeordnet eingelagert oder seitlich an und neben gelagert.

In dieser Weise hatte der Vortragende im vorigen Herbst Gelegenheit, die große Endmoräne in der Gegend von Oderberg und Liepe über Chorinchen und Senftenhütte mit einer Rück-

Die südbaltische Endmoräne.



biegung bis in die Gegend von Schmargendorf, über Alte Hütte, Joachimsthal, Friedrichswalde und Ringenwalde mit einer abermaligen Rückbiegung nach Alt-Temmen zu und weiter bis Vorwerk Alt-Kölpin in ununterbrochenem, mit der allgemeinen Oberfläche auf und absteigenden Zuge volle 8 Meilen oder 60 Kilometer genauer zu verfolgen¹⁾. Die Breite des Geschiebewalles schwankt auf diese ganze Erstreckung hin in der Hauptsache nur zwischen 100 und 400 m. Das Doppelte, also 800 bis 900 m, erreichende Verbreiterungen kommen nur ganz vereinzelt an zwei Stellen, einerseits bei Senftenhütte, andererseits bei Ringenwalde vor.

Die Höhe dieses Kammes oder der einzelnen Kegelberge überragt ihre nächste Umgebung um durchschnittlich etwa 5 bis 10, aber auch zuweilen bis 20 m mit vielfach 25 und 30 Grad erreichendem Böschungswinkel. Die innere Beschaffenheit lassen schon oberflächlich die zuweilen dicht bei dicht aus der Gras- und Moosdecke des sie meist bedeckenden Waldes hervorblickenden, oder auch Kuppen und Vorsprünge unverhüllt bildenden gewaltigen Geschiebeblöcke erkennen.

Ueberblickt man den bereits angedeuteten Verlauf des Geschiebewalles im Ganzen, wie es das beigegebene Kartenbildchen gestattet, so sieht man, dass man es auf der in Rede stehenden Strecke von Liepe bis Alt-Temmen mit zwei grossen, gegen W bzw. WSW vorgeschobenen bogenartigen Ausbuchtungen der grossen Endmoräne zu thun hat, innerhalb welcher, also gegen ONO der Geschiebemergel, die alte Grundmoräne, in der Hauptsache die Oberfläche bildet, während ausserhalb der Bogen weite, anfangs wellig, weiterhin zum Theil völlig ebenflächige und nur von aufgesetzten Dünenkämmen durchzogene Sandflächen nach Art der aus Island bekannten Sandr sich vorlegen.

Redner geht nun auf das zwischen Senftenhütte und Alte Hütte bis in die Gegend von Schmargendorf sich hinaufziehende, eine volle deutsche Meile lange Endmoränenthal näher ein, schildert den Grimnitz- und den Werbellin-See bei Joachimsthal als Muster eines hinter der Endmoräne gebildeten Stau-See's und eines vom Rande derselben ausgehenden Auswaschungs-See's und

¹⁾ Inzwischen ist es dem Vortragenden im Laufe dieses Frühjahres gelungen, die Fortsetzung auf weitere beinahe 7 Meilen oder 50 Kilometer bis in die Gegend von Strelitz ebenso genau nachzuweisen, sowie in Gemeinschaft mit Herrn WAHNSCHAFFE eine fast 2 Meilen rückwärts gelegene und die Haupt-Endmoräne auf einige Meilen Länge begleitende zweite Endmoräne neu aufzufinden. Näheres darüber siehe im Jahrbuch d. kgl. geolog. Landesanstalt für 1887, sowie in der naturwissenschaftl. Wochenschrift von Dr. H. POTONIÉ, II. Bd., No. 17, welcher auch das umstehende Uebersichtskärtchen entnommen ist.

berührt zum Schluss das zur Zeit noch fragliche Alter der südbaltischen Endmoräne, sowie die sich aus der Zugehörigkeit zur ersten oder zweiten Vereisung ergebende Northwendigkeit der Aenderung einzelner Anschauungen.¹⁾

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
HAUCHECORNE.	TENNE.	KOKEN.

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juni 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. STREMME, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, TENNE und
KOKEN.

Herr K. A. LOSSEN machte auf das hohe Interesse aufmerksam, welches sich an ein in Gegenwart des Vortragenden durch J. GOSSELET im Basalt-Conglomerat des ardennischen Unterdevons (Poudingue de Fepin an der Basis des Gédinien) zu Salm-Château aufgefundenes Wetzschiefer (coticule)- Geschiebe knüpft. Die von DUMONT schon 1848 behauptete und gegenüber den Zweifeln oder der Gegenrede der rheinischen Geologen durch GOSSELET und MALAISE auf's Neue dargethane ungleichförmige Auflagerung des Devons auf den Schichten der cambrischen Kerne, im vorliegenden Falle auf dem cambrischen Massiv von Stavelot, erhält durch diesen wichtigen Fund eine neue Stütze. Die Gegenwart des so überaus charakteristischen und nirgendwo anders bisher in gleicher Ausbildung gefundenen, Spessartin-reichen Wetzschiefer-Gesteins unter dem klastischen Material des devonischen Brecciengesteins

¹⁾ Näheres, auch betreffs des inzwischen festgestellten Alters, siehe Jahrb. d. Kgl. Geol. L.-A. für 1887, briefl. Mittheil.

spricht für die Selbstständigkeit des älteren „ridement de l'Ardenne“ und für die Ausbildung der Faltungs- oder Dislocations-metamorphose der cambrischen Schichten vor Ablagerung, geschweige vor der Faltung des Devons und der ihm concordant gelagerten Schichten der Kohlenformation¹⁾. Der Vortrag wurde durch Vorzeigung von Gesteinsproben der Dach- und Wetzschiefer des Salm-Thals und der ihnen aufgelagerten Gedinne-Schichten erläutert, welche der Vortragende unter der ebenso lehrreichen als liebenswürdigen Führung des ausgezeichneten Gelehrten von Lille an Ort und Stelle gesammelt hatte.

Herr K. A. LOSSEN legte vor und besprach Palaeopikrit vom Stoppenberge bei Thale im Harz.

Das bei schwankendem, meistens zurücktretendem, wenn auch vielleicht nirgends gänzlich vermisstem Plagioklas-Gehalt bald mehr Diabas-, bald mehr Serpentin-ähnliche Gestein hat grünlich-graue bis schwärzlich-grüne Farbe und lässt schon mit blossem Auge glänzende Spaltflächen einer im Dünnschliffe in verschiedener Abtönung fuchsbraun durchsichtigen Hornblende wahrnehmen. Das Mikroskop lässt überdies den vorwiegenden, serpentinisirten Olivin, einen fast stets bis auf ganz kleine Reste chloritisch oder serpentinös umgewandelten Diabas-Augit, hie und da mit eingezapftem, verändertem Plagioklas, und titanhaltiges Eisenerz erkennen. — Eine von Herrn HAMPE im Laboratorium der kgl. Bergakademie ausgeführte Analyse lieferte das folgende Resultat:

SiO ₂	38,35
TiO ₂	0,90
Al ₂ O ₃	7,03
Fe ₂ O ₃	6,82
FeO	8,68
MgO	25,69
CaO	0,12
Na ₂ O	0,40
K ₂ O	0,45
H ₂ O	10,89
P ₂ O ₅	0,12
SO ₃	0,22
	<hr/>
	99,67

Vol.-Gew. 2,7297

¹⁾ In den Annalen der Société géologique du Nord (XV. Jahrg., Aprilheft, p. 104) hat GOSSELET die Beweiskraft seines Fundes auseinandergesetzt und weitere Beweise in dem seither ausgegebenen Juni-August-Heft desselben Bandes veröffentlicht.

Die in dem Verhältniss des Plagioklas zu Augit angedeutete diabatische (ophitische) Structur, das Zusammenvorkommen des Gesteins mit den im Harz herrschenden echten Diabasen, seine mit dem Verbandverhältniss der letzteren ganz analoge, lagerähnliche Zwischenschaltung zwischen die palaeozoischen (hier unterdevonischen) Schichten und die Uebereinstimmung, welche in diesen Punkten mit den Palaeopikriten anderer palaeoplutonischer Eruptivgebiete, im Silur des Fichtelgebirges, Frankенwaldes, Voigtlandes und im Devon des rechts- und linksseitigen Rheinischen Schiefergebirges, besteht, gestatten dem Vortragenden nicht, das für den Harz zum ersten Mal nachgewiesene Gestein mit den stofflich verwandten Serpentinesteinen der Harzburger Gabbroformation (Baste-Serpentinen, ROSENBUSCH's Harzburgiten) zusammenzufassen. Es scheint demselben unter Würdigung der Structur und der geologischen Rolle vielmehr geboten, sowie diese letzteren Gesteine als extrem olivinreiche, feldspatharme bis feldspathfreie, eugranitische Gabbro-Typen, so den Palaeopikrit als einen rhytaxitischen analogen Diabastypus dem System einzuordnen.

Herr HAUCHECORNE legte den ersten Ausschnitt aus der geologischen Karte von Europa im Probeabzuge ohne Schrift vor und besprach denselben.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August, September 1888).

A. Aufsätze.

1. Beobachtungen über Entstehung und Alter der Pampasformation in Argentinien.

Von HERRN SANTIAGO ROTH in San Nicolas.

Hierzu Tafel XXII u. XXIII.

I. Das Delta des Parana.

Allgemeines. Das Terrain, von dem ich hier berichten will, zieht sich zu beiden Seiten des Parana entlang bis nach dem Städtchen La Paz in der Provinz Entre Rios. Die linke Seite des Parana, also die Provinz Entre Rios, habe ich nur etwa 50 km landeinwärts durchforscht, während ich die rechte bis nach Bahia Blanca kreuz und quer durchreist und durchforscht habe. In diesem Erdstrich treten mit Ausnahme der Sierren de Tandil und de la Ventana nur drei von einander verschiedene Formationen auf. Auf der westlichen Seite des Parana befindet sich die sogenannte Pampasformation, auf der östlichen die Meeres- oder Deltabildung von Entre Rios und zwischen diesen beiden, etwas tiefer eingesenkt, das Delta des heutigen Parana.

Ausdehnung. Die Länge des Parana-Deltas vom Zusammenfluss des Parana und Uruguay bis nach La Paz beträgt beinahe 600 km, womit jedoch nicht gesagt sein soll, dass dasselbe hier aufhört. Seine Breite variiert zwischen 25—50 km. Bevor der Parana in den La Plata mündet, verbindet er sich mit dem Delta des Uruguay und erreicht hier eine Breite von über 100 km. Dieses Delta, hier allgemein Islas genannt, bildet eine fast horizontale Ebene, mit dem gleichen Gefälle wie der Parana, nämlich von La Paz bis zur Mündung des La Plata 30 m, und bildet gleichsam eine breite Rinne zwischen dem Deltagebilde von Entre Rios

und der Pampasformation. Zu beiden Seiten befinden sich die sogenannten Barrancas. Barranca heisst zwar Schlucht; hier versteht man aber darunter einen Terrassen-Absturz¹⁾. Auf der rechten Seite bildet dieselbe meistens eine steile, nackte Wand von durchschnittlich 20 m Höhe, um welche die Pampas-Ebene höher liegt als das Delta des Parana. Die Barranca auf der Seite von Entre Rios ist bedeutend höher, indem sie an verschiedenen Stellen eine Höhe von 50 m erreicht; sie bildet aber weniger eine fortlaufende Wand, da sie mehr von Thälern unterbrochen wird, fällt auch meistens nicht so steil ab wie die auf der rechten Seite und ist an vielen Stellen bewaldet. Diese Barrancas, die ich bei jeder einzelnen Formation eingehender behandeln werde, sind für den Geologen von grösstem Werth, da ihm hier auch die unteren Schichten zugänglich sind, welche im Innern des Landes meistens von anderen Schichten überlagert werden.

Kanäle und Lagunen. Das Delta wird von unzähligen Kanälen nach allen Richtungen durchkreuzt. Der Hauptkanal fliesst zuerst bis etwas unterhalb der Ortschaft Diamante mehr der Barranca von Entre Rios entlang, durchkreuzt da das Delta und tritt bei der Einmündung des Carcaraña an die Barranca der Pampasformation heran, in deren Nähe er bleibt bis nach der Ortschaft San Pedro, wo er sich wieder mehr nach der Mitte hinzieht und in mehrere Arme zertheilt, von denen einige in den Rio Uruguay münden. Dieser Hauptkanal verzweigt sich zwar beständig in verschiedene Arme, zwischen denen sich kleine Inseln befinden, dieselben fliessen aber gewöhnlich nach kurzem Laufe wieder zusammen; bloss vereinzelte grössere, schiffbare Arme trennen sich ganz vom Hauptkanal ab. Diejenigen, welche sich oberhalb Diamante abzweigen, strömen der Küste der Provinz Santa Fé, diejenigen, welche sich unterhalb dieser Ortschaft abtrennen, der Provinz Entre Rios zu, und fliessen dann, erst nachdem sie viele hundert kleine Arme abgesandt und wieder aufgenommen haben, wieder in einen Hauptkanal zusammen.

Die Ufer dieser grossen und kleinen Kanäle sind gewöhnlich etwas höher als das übrige Land und mit Bäumen, Sträuchern und Schlingpflanzen so bewachsen, dass sie nur mit Mühe zu durchdringen sind; es sind dies jedoch nur schmale Streifen zu beiden Seiten des Flusses, während das innere Land mit hohem Schilf bewachsen ist und unzählige Lagunen enthält. Diese Lagunen sind gewöhnlich von geringer Tiefe; die meisten trocknen im Sommer bei ganz niedrigem Wasserstande des Parana aus

¹⁾ Ich habe die Barrancas auf der Karte Taf. XXII angegeben.

und füllen sich wieder mit Wasser, sobald der Fluss anschwillt und über die Ufer tritt.

Ueberschwemmungen. Dieses Delta ist wie das des Nils periodischen Ueberschwemmungen unterworfen, die aber nie plötzlich auftreten. Da das Wasser sich beim Anschwellen des Flusses auf einer so breiten Fläche und in so viele Lagunen vertheilen muss, so vergehen wenigstens acht Tage von der Zeit an, da das Steigen des Flusses von Corrientes aus telegraphisch gemeldet wird, bis man es in San Nicolas bemerkt, und auch dann geht das Steigen des Wassers noch immer sehr langsam vor sich. Dasselbe fängt gewöhnlich im November an und erreicht die grösste Höhe im April und Mai, während der niedrigste Wasserstand im September und October, manchmal auch noch im November eintritt. Es giebt nicht selten Jahre, wo der Unterschied zwischen dem niedrigsten und höchsten Wasserstand über 6 m beträgt. Im Jahre 1868 konnte man sogar mit ziemlich grossen Schiffen überall von den Barrancas der Provinz Buenos Aires aus quer über das Delta weg nach der Provinz Entre Rios fahren. Dies ist aber auch der höchste Wasserstand, den ich während meines 22-jährigen Aufenthaltes beobachtet habe. In gewöhnlichen Jahren ragen die höchsten Ufer des Stromes und seiner Arme noch über das Wasser empor, während dasselbe über die niedrigen hinfliesst und das innere, tiefer gelegene Land überfluthet, sodass nur noch das hohe Schilf, die Bäume an den Ufern und die von den Isleros sogenannten Cerritos aus dem Wasser hervorschauen.

Indianer-Grabstätten. Die Cerritos sind künstliche Erhöhungen, welche gewöhnlich eine Indianer-Grabstätte bergen. Da die Indianer keine Werkzeuge zum Graben besaßen, so legten sie ihre Todten auf die Oberfläche der Erde, fügten ihre Hinterlassenschaft hinzu und bedeckten dann alles mit Erde, die sie leicht zusammenscharren konnten. Wenn wieder Jemand starb, legten sie ihn darauf und deckten ihn wieder zu. Auf diese Weise entstanden nach und nach grosse Hügel, auf welchen die heutigen Inselbewohner mit Vorliebe ihre Hütten aufschlugen, da dieselben am längsten vor der Ueberschwemmung geschützt sind, leider zum Schaden des Anthropologen, weil dadurch gewöhnlich die Schätze vernichtet werden, welche diese Grabstätten für denselben bergen.

Mitunter treten auch, und zwar sowohl bei niedrigem wie bei hohem Wasserstande, in kürzester Frist kleinere Anschwellungen des Wassers ein, die von durch den Wind verursachten Stauungen in der La Plata-Mündung herrühren und hier Repuntes ge-

nannt werden. Diese sind aber gewöhnlich nur von kurzer Dauer. Es scheint, dass grosse Ueberschwemmungen in früheren Zeiten nicht so häufig und stark auftraten wie heute, da man auf den Inseln sehr häufig Stellen findet, wo die Indianer ihre festen Wohnsitze hatten, wo sie ihre Töpferwaaren verfertigten, überhaupt ihre Arbeiten verrichteten und ihre Todten beerdigten, während solche Spuren auf dem Festlande sehr selten angetroffen werden.

Erhöhung des Delta's. Diese Indianerwohnstätten bieten uns die besten Anhaltspunkte, um die Erhöhung des Delta's während eines Jahrhunderts berechnen zu können. Diese ist aber keineswegs so bedeutend, wie man glauben sollte, wenn man die ungeheure Menge Schlamm in Betracht zieht, welche der Parana auch beim niedrigsten Wasserstande mit sich führt. Das Wasser ist beständig von dem mitgeführten Material gelb gefärbt und nie so klar, dass man auf den Grund sehen kann, wenn es auch nur 1 Fuss tief ist. Trotzdem darf die Ablagerung von Schlamm und anderem Material über das ganze Delta, seitdem die Indianer aus diesen Gegenden vertrieben wurden, also seit etwa 300 Jahren, kaum auf 1 Fuss veranschlagt werden, da die Spuren der Thätigkeit dieses Volkes im Innern des Landes von einer nicht 1 Fuss mächtigen Schlammschicht überlagert sind. Freilich kann in einem Jahre eine Sandbank oder Insel von bedeutender Ausdehnung und Mächtigkeit angeschwemmt oder weggeschwemmt werden, und es finden solche Veränderungen im Hauptkanal auch beständig statt. Diese haben aber mit der Erhöhung des Deltas wenig oder nichts zu thun, da nur das bei den alljährlichen Ueberschwemmungen über die Ufer der Flussarme in's Innere der Inseln dringende Wasser das mitgeführte Material abgelagert und das Delta erhöht.

Beschaffenheit der Schichten. Das Delta besteht hauptsächlich aus Schichten von gelbem, grauem und blauem Letten, die trocken sehr fest, hart und rissig werden. Sie lassen sich mit Wasser zu einem Teige kneten, der sich seifenartig anfühlt. Zwischen diesen Lettenschichten befinden sich abwechselnd sandiger Thon und Bänke von reinem Sand. Alle diese Schichten enthalten einen grossen Procentsatz organischer Stoffe. Geröllstücke von der Grösse einer Haselnuss werden im Innern nirgend gefunden, dagegen sind nicht selten Geröll- und Felsstücke, die sich von den Barrancas abgelöst haben, in der Nähe derselben im Schlamm eingelagert. Der Grund, auf dem diese Schichten ruhen, ist so gut wie nicht bekannt, in der Nähe der Barrancas aber natürlich auf dem Gestein, aus welchem diese bestehen. Wie weit hinaus dasselbe reicht, ist jedoch nicht

ermittelt. Die Barrancas fallen meist steil und tief ab, wie dies da ersichtlich ist, wo der Hauptkanal sie bespült. Bohrungen, die bei einem Hafenbau in San Nicolas vorgenommen wurden, ergaben in einer Tiefe von 25 m noch immer dieselbe Abwechslung von Letten und Sand wie an der Oberfläche; man stiess nirgends auf Pampas-Löss, obschon diese Bohrungen kaum 100 m von der Barranca entfernt vorgenommen wurden.

Fauna. In diesen Schichten habe ich bis in eine Tiefe von etwa 7 m, die des Wassers wegen allein zugänglich ist, nur Reste von solchen Thieren gefunden, welche noch heute in diesem Gebiete leben, mit Ausnahme von Brackwasser-Muschelbänken. Fälschlicher Weise wird San Nicolas als die nördlichste und höchste Grenze für das Vorkommen dieser Bänke im Delta des Parana angegeben. Im ganzen Partido San Nicolas ist keine solche Bank vorhanden; die nördlichste, die ich kenne, befindet sich etwa eine Stunde unterhalb San Pedro. Von dort an traf ich diese Bänke immer von Strecke zu Strecke bis nach Buenos Aires und der Meeresküste entlang bis nach Bahia Blanca. In San Pedro bestehen sie ausschliesslich aus der Muschel *Azara labiata*, die noch heute dort vorkommt, wo sich das Salzwasser mit dem Süswasser im Parana mischt. In der Nähe von Buenos Aires und der Meeresküste entlang sind diese Muscheln mit wirklichen Salzwasser-Muscheln gemischt. In der Gegend von Bahia Blanca haben DARWIN und andere Forscher mit diesen Muscheln zusammen Reste von ausgestorbenen Landsäugethieren gefunden, die häufig in der Pampasformation vorkommen, weshalb man dieser ganzen Ablagerung das nämliche Alter geben wollte. Diese Ansicht wurde aber vielfach bestritten und in neuerer Zeit ganz besonders von Herrn АМЕГХИНО widerlegt. Dass diese Muscheln zur Zeit, als die Glyptodonten und Megatheriden noch lebten, auch schon vorgekommen sein mögen, will ich nicht bestreiten, dass aber diese Muschelbänke im Delta des Parana in einer viel jüngeren Zeit, als diese Thiere längst ausgestorben waren, abgelagert wurden, steht ausser Zweifel. Sie befinden sich überall im Delta des Parana kaum 1 m unter der Oberfläche, im Pampaslöss hingegen ist nirgends eine Spur von solchen zu finden. Es beweist dies genügend, dass sie ganz der Neuzeit angehören und sich zur Zeit ihrer Ablagerung bei San Pedro das Salzwasser mit dem Süswasser gemischt hat.¹⁾

Wir haben hier auch die Erklärung, weshalb das Delta unterhalb San Pedro etwas höher über dem heutigen Wasser-

¹⁾ In der Nähe einer solchen Muschelbank ist hier auch das Skelett eines Walfisches aufgefunden worden.

spiegel des Parana liegt, als weiter oben. Da jene untere Gegend längere Zeit beständig unter Wasser war, lagerte sich natürlich daselbst eine mächtigere Schicht Schlammes ab als da, wo das Land nur periodisch überschwemmt wurde. Um das Vorkommen der fraglichen Bänke bei San Pedro zu erklären, wird nun von den meisten Forschern angenommen, dass sich das Land zu jener Zeit ein wenig gesenkt und später wieder gehoben habe. AMEGHINO¹⁾ giebt an, dass die Muschelbänke bei San Pedro 30 m über dem heutigen Wasserspiegel des Parana liegen. Wenn diese Angabe richtig wäre, so müsste ein grosser Theil der Pampas unter Wasser gestanden haben. da z. B. der höchste Punkt der Pampasformation bei San Nicolas nicht einmal 30 m über dem Niveau des Parana liegt, und man würde dann die betreffenden Bänke nicht nur in den Buchten finden. In Wirklichkeit sind sie bei mittlerem Wasserstand nur etwa 2 m über dem Wasserniveau; beim höchsten Wasserstande sind sie ganz unter Wasser.

Von Säugethieren sind nur *Hydrochoerus* und *Myopotamus bonaerensis* die eigentlichen Bewohner des Deltas; alle anderen halten sich nur bei niedrigem Wasserstande des Parana hier auf.

BURMEISTER nennt die Ablagerungen dieses Deltas Aluvionen und zählt dazu auch die 2 Fuss mächtige Humusschicht, welche über dem Pampaslöss abgelagert ist, obschon dieselbe ihre Entstehung ganz anderen Ursachen verdankt. Es ist ganz ausser Zweifel, dass die Schichten des Deltas aus Material entstanden sind, welches der Parana gebracht hat, und zwar stammt das Wenigste aus den Gebirgen. Das Wasser des Parana ist viel weniger trübe in Paraguay als unterhalb Corrientes und wird immer trüber, je häufiger es kleine Flösschen aus dem Flachlande aufnimmt; ja der meiste Sand, der unterhalb Diamante sich absetzt, stammt aus dem Delta von Entre Rios, welches wir später kennen lernen werden, und war also schon einmal von Flüssen in einem Delta abgelagert worden. Die Humusschicht über dem Pampaslöss hat mit dieser Ablagerung gar nichts gemein; ich werde dieselbe zusammen mit der Pampasformation behandeln, von der sie nicht zu trennen ist.

II. Die Pampasformation.

Ausdehnung und Mächtigkeit. Die Pampas bilden ein Flachland, welches mehr oder weniger die gleiche Neigung hat wie die Flüsse, welche dasselbe durchziehen. So erhebt sich in der Nähe von Santa Fé eine gleich mächtige Lössschicht über dem Wasserniveau des Parana wie bei Buenos Aires, obschon der

¹⁾ „Formacion Pampeana“, 1881, p. 160.

Wasserspiegel bei Santa Fé etwa 30 m höher liegt. In demjenigen Theil der Pampasformation, welchen ich durchforscht habe, befinden sich die höchst gelegenen Punkte in der Nähe von Cordoba und der Sierren de Tandil und de la Ventana, während die am tiefsten gelegenen Stellen, mit Ausnahme der Meeresküste, bei der Ortschaft Dolores in der Provinz Buenos Aires vorkommen ¹⁾.

Einen wie grossen Flächenraum die Pampasformation einnimmt, ist noch nicht festgestellt; derselbe wird jedoch von den meisten Autoren viel zu hoch veranschlagt. Die meisten zählen das ganze Flachland von Argentinien und Uruguay zur Pampasformation. BURMEISTER ²⁾ schreibt: „Unter dem aschgrauen, sandigen Thon (dies bezieht sich auf sein Aluvium) befindet sich in der ganzen argentinischen Republik eine Schicht von rothgelbem, sandigem Thon von 10 bis 60 Fuss Mächtigkeit, welche man die Pampasformation genannt, die aber, sowohl ihrer Zusammensetzung wegen, als auch weil sie über den ganzen Boden der Republik verbreitet ist, zu dem Diluvium der alten Geologen gehört.“

AMEGHINO geht in seiner „Formacion Pampeana“ noch viel weiter, indem er nicht nur einen grossen Theil von Argentinien, sondern auch einen Theil der Banda Oriental, Paraguay, Chile, Bolivia, Peru, Brasilien, überhaupt alle Gegenden, wo fossile Reste von solchen Thieren gefunden wurden, welche in der Pampasformation vorkommen, zu derselben zählt. Ich meinerseits lasse dahingestellt, wie weit sich dieselbe ausbreitet, und es betrifft alles, was ich von dieser Formation sage, nur die Gegend, welche ich durchforscht und auf der beigegebenen Karte als solche angegeben habe.

In der ganzen Fläche befindet sich mit Ausnahme der Sierren de la Ventana und de Tandil keine Erhöhung des Terrains, die für einen Hügel angesehen werden könnte. Wohl ist das Land in vielen Gegenden wellenförmig, doch erreicht keine dieser Erhöhungen 20 m. Nur den grösseren Flüssen entlang befinden sich Barrancas, die über 20 m hoch sind; es sind dies aber, wie bereits gezeigt worden, nicht sowohl Erhöhungen des Terrains, als vielmehr Abhänge, um deren Höhe das Flussbett tiefer liegt. Die bedeutendste dieser Barrancas ist diejenige, welche sich dem Parana entlang hinzieht, doch befinden sich auch zu

¹⁾ Die Höhen sind auf der beigegebenen Karte (Taf. XXII) in Metern angegeben.

²⁾ „Anales del Museo Publico“ I, p. 100.

beiden Seiten der Arroyos (Bäche) solche von oft mehreren Metern Höhe.

Die Mächtigkeit der Pampasformation ist noch nicht ermittelt. Nach BURMEISTER beträgt dieselbe im Allgemeinen 10 bis 60 Fuss, nach AMEGHINO 10—20 m. AGUIRRE¹⁾ sagt, dass in Buenos Aires diese Schicht 50 m, in Merlo 35 m, in Mercedes 25 m, in Chacabuco 15 m betrage, und es würde nach ihm die Pampasformation nach Westen hin an Mächtigkeit abnehmen. Durch die Güte des Gobernadors der Penitenciaría in Buenos Aires wurde mir Gelegenheit geboten, das Gestein zu sehen, welches der Bohrer beim Graben des artesischen Brunnens daselbst zu Tage gefördert. Dasselbe war sehr sorgfältig und übersichtlich geordnet und mit Angabe der Mächtigkeit der Schichten versehen. Ich habe davon Notiz genommen und lasse das Resultat hier folgen:

1. Pampaslöss	18,67 m
2. Bläulich gelber, sandiger Thon, ähnlich dem lacustren Mergel	3,64 „
3. Thon, ähnlich dem vorigen, blos weniger sandig	0,80 „
4. Pampaslöss, etwas sandiger als gewöhnlich	3,15 „
5. Graulich weisser Thon, ähnlich dem lacustren Mergel	2,10 „
6. Sehr sandiger Thon, sonst ähnlich dem vorigen	1,00 „
7. Sand.	
8. Sand mit Thon gemischt, der Sand vorwiegend	0,17 „
9. Plastischer Thon	0,90 „
10. Sand	0,58 „
11. Sandiger Thon, bei dem der Thon überwiegt	0,60 „
12. Sand mit Thon gemischt	0,20 „
13. Thon	2,80 „
14. Sandiger Thon	1,10 „
15. Plastischer, sehr dunkler Thon	2,40 „
16. Sandiger Thon	3,35 „
17. Sehr feiner Sand	2,84 „
18. Grober Sand mit Kies gemengt	6,00 „
	<hr/>
	50,30 m

¹⁾ „Constitucion Geologica de la Prov. Buenos Aires“, p. 31.

Demnach wäre das Pampasgestein, wenn man auch noch alle Uebergangsschichten bis zur 7. Schicht dazu rechnet, hier noch nicht 28 m mächtig, und es würden sich, auch wenn man annimmt, dass der höchste Punkt von Buenos Aires noch ungefähr 7 m höher liegt als die Penitenciaría, noch kaum 35 m ergeben. Natürlich wird der Untergrund, auf dem das Pampasgestein ruht, nirgends eine ganz wagerechte Fläche bilden; da, wo AGUIRRE seine Messung vorgenommen hat, müsste derselbe wenigstens 15 m tiefer liegen. In San Nicolas habe ich an mehreren Stellen, wo der Parana die Barrancas bespült, dieselben bis in eine Tiefe von 30 m untersuchen können und immer noch das nämliche Gestein gefunden; hier muss es noch bedeutend mächtiger sein, da es in der Nähe eines anderen Gesteins gewöhnlich mit demselben bis zu einem gewissen Grade gemischt ist. In Maipu, welches nur 15 m über dem Meere liegt, hatte man nach AGUIRRE bis in eine Tiefe von 100 m Sondirungen vorgenommen und immer noch das nämliche Gestein getroffen.

Der Untergrund, auf dem der Löss ruht, ist noch nicht erforscht. Einige Autoren glauben sich zu der Annahme berechtigt, dass er überall auf einer Meeresablagerung von Sand ruhe, erstens, weil sich in Entre Rios über dem marinen Sande eine Lössschicht befindet, zweitens, weil man beim Graben von artesischen Brunnen in Buenos Aires unter dem Löss auf eine ähnliche Sandschicht kam und drittens, weil im Süden der Löss in eine solche Schicht übergeht. Diese Thatsachen berechtigen aber durchaus nicht zu einer solchen Annahme. In der Nähe des Städtchens La Paz in Entre Rios befindet sich eine Lössschicht unter dem marinen Sande, die nach BURMEISTER beim Graben eines artesischen Brunnens in Buenos Aires ebenfalls unter dem marinen Sande gefunden worden ist. Eine ähnliche rothe Lössschicht, wie ich sie oberhalb La Paz unter dem marinen Sande beobachtete, tritt auch in Pergamino und San Nicolas an einigen Stellen zu Tage.

Petrographische Beschaffenheit der Pampasformation. Die Pampasformation besteht aus einer Humus- und einer Lössschicht. Auf dem Profil I (Taf. XXIII) stellt die Schicht No. 1 die oberste Lage dar, die je nach der Localität dicker oder dünner ist, im Durchschnitt aber von 1 — 2 Fuss variirt. Nur in seltenen Fällen sieht man, wo sie aufhört, da sie gewöhnlich ganz allmählich in den Löss übergeht. Sie besteht aus einer sehr humusreichen Ackererde, gewöhnlich kurzweg Humus genannt, welchen Namen ich beibehalten will. Derselbe ist je nach der Oertlichkeit mehr oder weniger mit Sand gemischt, der ge-

wöhnlich so fein ist, dass die Körner mit blossem Auge kaum wahrgenommen werden, jedoch enthält er selten so viel desselben, dass er, zu einem Teige geknetet, sich nicht seifenartig anfühlt und sich nicht zu Thongeräthen und Ziegeln verwenden liesse. Unter dem Mikroskop lassen sich kleine Körnchen von Quarz und Feldspath und Lamellen von Glimmer erkennen. In dieser Schicht trifft man, wenn auch seltener als in den nachfolgenden Abtheilungen. lacustre Ablagerungen von einem weisslich grauen Mergel.

Wenn man die Schicht No. 1 durchgräbt, so kommt man allmählich, ohne dass man den Uebergang gewahr wird, auf ein hellgelbes, feinerdiges Gestein, das von den neueren Forschern, welche über das betreffende Gebiet geschrieben haben, als Löss bezeichnet worden ist. Ich will diesen Namen beibehalten, ob schon das Gestein der Pampasformation von demjenigen, welches man in der Schweiz als Löss bezeichnet hat, ziemlich verschieden ist. Der Löss, welchen ich in der Schweiz kennen gelernt habe, ist ein sehr sandhaltiger Thon, der ungemein locker gelagert ist und hie und da Kalkconcretionen enthält.

Wir haben in gewissen Gegenden der Pampas, z. B. in der Nähe von Cordoba, auch sehr sandhaltigen Löss. Dort wie hier befinden sich Lagen von reinem Sand dazwischen. Im ganz reinen Löss, welcher die Hauptmasse der Pampasformation bildet, sind keine Sandkörner wahrzunehmen, oder doch nur bei ziemlich starker Vergrösserung. Der Sandgehalt des Lösses wechselt übrigens sehr nach den Localitäten; den Grund hiervon werden wir später kennen lernen. Genaue petrographische Untersuchungen des Lösses der verschiedenen Gegenden der Pampasformation sind meines Wissens bis jetzt nicht gemacht worden. DÖRING hat Lössproben von Cordoba, Villa Maria und Rosario untersucht und am ersten Orte 85, am zweiten 61, am dritten 59 pCt. unverwitterte (ich möchte sagen „nicht zersetzte“) Gesteinssplitterchen darin gefunden. In Cordoba hatten die grössten Sandkörner 2 mm, in Villa Maria 0,15—0,02 mm und in Rosario 0,04—0,08 mm Durchmesser.

Der Löss des obersten Theiles der Pampasformation (Profil I. Schicht 2 auf Taf. XXIII). welcher in San Nicolas 3—10 m mächtig ist, besteht aus einem sehr homogenen, ungemein feinen, staubartigen Material, in welchem spärlich Kalkconcretionen (Lössknollen) vorkommen, welche hier Toscas genannt werden. Das spärliche Vorkommen der Toscas wird wohl dem geringen Procentsatz des im Löss enthaltenen Kalkes zuzuschreiben sein. Es giebt Gegenden, wo er, mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, nicht einmal aufbraust. Er liegt locker und zerfällt in trockenem Zustande beim Graben zu Staub; auch ist er sehr porös und von

feinen Kanälchen durchzogen, die wahrscheinlich von den durch Verwesung verloren gegangenen Wurzeln der Pflanzen herrühren. Diesen Kanälchen wird es zuzuschreiben sein, dass der Löss das Wasser wie ein Schwamm aufsaugt; kurze Zeit nach dem stärksten Regenguss ist er an der Oberfläche wieder trocken und zeigt auch bei der grössten Trockenheit niemals Risse. Der Löss dieser Schicht fühlt sich etwas sandig an, lässt sich nicht oder nur schwer zu einem Teige kneten und wird zu Töpferwaaren gar nicht, zu Ziegeln nur selten verwendet. Es rührt diese Eigenschaft des Lösses aber nicht von seiner mineralischen Zusammensetzung her. Der reine Löss dieser Schicht besteht aus den nämlichen mineralischen Substanzen wie die Humuserde, nur dass er jeder organischen Beimischung entbehrt und keine Sandkörner mehr wahrnehmen lässt. Der Grund wird darin liegen, dass der feine Mineralstaub zu ganz kleinen, sehr harten Klümpchen zusammengekittet ist, die wie Sandkörnchen anzufühlen sind. Dieser Mineralstaub ist so fein, dass ihm das Wasser durch die Poren der harten Knochenrinde in den Hohlräumen der Knochen abgelagert. Die Erde, die man in den fossilen Knochen findet, ist nicht von dem dieselben umgebenden Löss zu unterscheiden. Ich erinnere mich nicht, diese Ablagerung, die gewöhnlich die Unebenheiten der darunter liegenden Schicht ausfüllt, geschichtet gefunden zu haben; wohl aber befinden sich in ihr dann und wann Ablagerungen von grünlichem Mergel, die ich später eingehender behandeln werde.

Auch die Schicht No. 2 geht allmählich in die darunter liegende Lössschicht über (Profil I. No. 3 auf Taf. XXIII). Die Schicht No. 3 hat wesentlich die nämliche mineralische Zusammensetzung wie die vorige. Die Farbe des Gesteins ist gelblich braun und geht allmählich in's Rothbraune über; es ist nicht so locker gelagert, sondern viel compacter und fühlt sich rauher an als das frühere, was jedoch auch hier nicht von dem darin enthaltenen Sande herrührt, sondern, wie ich bei der früheren Schicht erwähnt habe, von sehr harten, kleinen Körnchen aus Mineralstaub, die in diesen Schichten noch viel schwieriger im Wasser aufgeweicht werden können. Eine ins Wasser gelegte Scholle behält ihre Härte bei, während eine Scholle Ackererde, Thon oder Sand sich aufweicht.

In Lagunen und Arroyos, wo dieser Löss die Grundlage bildet, kann der schwerste Wagen wie auf einem Steinpflaster darüber wegfahren, und da, wo die Strasse über denselben führt, z. B. bei Durchgängen der Arroyos, entsteht nie Strassenkoth. Er wird deshalb in vielen Städten zum Ausbessern der Strassen benutzt. Obwohl er sehr porös ist, ist er doch sehr schwer

aufzugraben; man muss sich dazu eines Pickels bedienen. Ein durch eine solche Lössschicht gegrabener Tunnel braucht nicht ausgemauert zu werden. Auch bei der grössten Trockenheit wird der Löss dieser Schicht niemals rissig.

Die unterste zu Tage tretende Lössschicht (Profil I, No. 4 auf Fig. XXIII) unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich dadurch, dass das Gestein hier am härtesten und compactesten und seine Farbe rothbraun ist.

Die ganze Lössformation ist mit Kalkconcretionen (Lösskindel, Toscas) übersät und durchzogen, die oft sehr eigenartige Gestalten zeigen und manchmal grosse Felsstücke bilden. Viele dieser Toscas haben sich jedenfalls in den Hohlräumen gebildet, welche die Wurzeln von Pflanzen und die Knochen von Thieren nach ihrer Zersetzung zurückgelassen haben.

AMEGHINO¹⁾ hat die Bildung dieser Kalkconcretionen eingehend behandelt. Da sie überall im Löss vorkommen, so sehe ich davon ab, näher darauf einzugehen, und bemerke nur, dass ich im Wesentlichen AMEGHINO's Ansicht theile, nach welcher der zu ihrer Bildung erforderliche Kalk von den Knochen und Schalen der Thiere herrührt, die hier gelebt haben, wenn dies auch auf den ersten Blick unwahrscheinlich erscheinen sollte.

Zu sehr vielen Erörterungen haben die Alkalien Anlass gegeben, welche im Löss enthalten sind, und es sind hierüber eine Menge Theorien aufgestellt worden. Dass sie von dem Meerwasser herrühren, welches nach Hebung des Bodens über den Meeresspiegel im Innern des Landes zurückgeblieben und dann verdunstet sein soll, steht gänzlich mit der Art und Weise des Vorkommens dieser Alkalien im Widerspruch. In der Provinz Entre Rios, von der wir bestimmt wissen, dass die Lössschichten auf einer Meeresablagerung ruhen, sind die durch den Löss fliessenden Gewässer gar nicht oder doch sehr selten alkalisch, während man in San Nicolas in Schichten, wo bis zu 35 m Tiefe bestimmt keine Meeresablagerung getroffen wird, sehr alkalihaltigem Löss begegnet. Der Löss ist manchmal nach einem Regen mit Salpeter so reichlich überzogen, dass der letztere das Bild einer leichten Schneedecke gewährt.

Angenommen, es würde sich hier unter der Pampasformation eine Meeresablagerung finden, so ist es doch nicht denkbar, dass diese Salze durch eine Schicht von wenigstens 35 m Mächtigkeit an die Oberfläche dringen. Ebensowenig scheint es das Richtige zu sein, wenn man die Ursachen dieser Erscheinung der mineralischen Zusammensetzung des Lösses zuschreiben will, da in

¹⁾ „Formacion Pampeana“, p. 179—200.

der Provinz Buenos Aires auf Flächenräumen von wenigen Quadratmetern, die die nämliche mineralische Zusammensetzung haben, Brunnen mit salzigem Wasser und solche mit Süsswasser vorkommen. Ich kenne Brunnen, die nicht 20 m von einander entfernt sind und von denen der eine Salzwasser, der andere Süsswasser enthält. Sehr wahrscheinlich hat man es hier mit örtlichen Ursachen zu thun, die während der Bildung des Lösses an dem Orte selbst walteten, wo diese Alkalien vorkommen.

Die Gypskrystalle, die im Löss getroffen werden, erwähne ich nur, da sie weder zur Erklärung des Alters noch der Entstehung der Pampasformation beitragen können. Ihr Vorkommen steht jedenfalls im engsten Zusammenhange mit der Entstehung der Alkalien.

Stratigraphische Beschaffenheit. Die stratigraphische Beschaffenheit der Pampasformation ist nicht so gleichmässig, wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte. Des homogenen Materials und der Farbe wegen entgehen dem ungeübten Auge desjenigen, der diese Gegenden nur flüchtig durchforscht, Einzelheiten ihrer Structur, die sehr oft von grosser Wichtigkeit sind. Jeder mit diesem Terrain vertraute Forscher entdeckt aber nicht selten in Gegenden, die er schon oft durchsucht hatte, stratigraphische Eigenthümlichkeiten, die ihm früher entgangen sind. AMEGHINO¹⁾ sagt: „Lujan übt auf mich einen besonderen Einfluss aus; es ist der Ort, an dem ich aufgewachsen bin und meine ersten Funde gemacht habe. Auf das Studium dieser Gegend gründen sich die meisten meiner Theorien über die geologische Beschaffenheit der Pampas; hier allein sind alle Schichten vorhanden, welche sich seit der mittleren Pampasformation abgelagert haben (? !). Bei jeder Excursion lerne ich etwas Neues.“

Ganz das Nämliche würde jeder Forscher von einer anderen Gegend der Pampas sagen können, die sein specielles Forschungsgebiet ist. AMEGHINO's Pläne und Eintheilungen der Pampasformation beruhen fast ausschliesslich auf seinen in dieser Gegend gemachten Beobachtungen, woraus er dann Schlüsse auf Natur und Bildung der gesammten Pampasformation zieht. Es ist dies ein Fehler, in welchen die meisten Forscher verfallen und von dem auch ich mich nicht ganz frei weiss.

Ich will hier versuchen, den Leser, der diese Gegend nicht von Ansehen kennt, mit der Beschaffenheit ihrer Schichten bekannt zu machen, ohne ihn durch Schilderungen örtlicher Vorkommnisse, die leicht zu falschen Folgerungen verleiten könnten, zu verwirren.

¹⁾ „Excursiones Geologicas“ etc.

In Bezug auf die stratigraphische Beschaffenheit der Pampasformation lassen sich hauptsächlich vier verschiedene Ablagerungen unterscheiden, nämlich eine Wind-, eine Fluss-, eine Lagunen- und eine Küstenablagerung. Da ich später diese Ablagerungen bei Besprechung der Entstehung der Pampasformation eingehender behandeln werde, so erwähne ich hier nur die Hauptmerkmale derselben.

In den äolischen Ablagerungen laufen die feinen Kanälchen mehr von oben nach unten, im Uebrigen aber wirr durcheinander. In je ältere Schichten man kommt, umso mehr sind diese Kanälchen ausgefüllt, bleiben aber dessen ungeachtet kenntlich, sodass man nach längerer Uebung auf das höhere oder jüngere Alter der Schichten zu schliessen vermag. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, dass der Löss nach der Tiefe zu immer compakter wird. — Ein Hauptmerkmal der äolischen Ablagerungen bilden ferner die Kalkconcretionen (Toscas). Dieselben erscheinen hier wie Wurzeln, die in der Masse gewachsen sind und mit ihren Verzweigungen und Aesten hauptsächlich von oben nach unten verlaufen. Sie bestehen aus einer äusseren weichen Rinde und einem inneren harten Kern. Obschon die Toscas im Allgemeinen mit der Tiefe zunehmen, darf man doch nicht aus dem häufigeren Vorkommen derselben auf das Alter der Schichten schliessen, da in manchen Gegenden in jüngeren Schichten mehr Toscas vorkommen, als an anderen Stellen in älteren.

Ein anderes Kennzeichen dieser Gebilde besteht darin, dass die kleinen, harten Mineralstaubklümpchen eine Masse bilden, in welcher keine Körnchen wahrgenommen werden; diese Masse muss vielmehr zuerst zerrieben und geschlämmt werden, bevor man die Körnchen vereinzelt wahrnehmen kann.

Die Fluss- oder fluvio-terrestrischen Ablagerungen lassen sich in zwei Gruppen theilen: die einen rühren von Flüssen her, welche aus dem Gebirge kommen, die anderen von solchen, welche in den Pampas selbst entspringen. Die ersteren sind im Innern der Pampas höchst selten; wir kennen sie hauptsächlich nur von den Sondirungen her, welche im Pampaslöss vorgenommen worden sind. Da das Material derselben meist nur aus einem feinen Sande besteht, wurden diese Schichten früher für marine Ablagerungen gehalten, die sich unter dem Löss befinden sollten. In der Nähe von Gebirgen sind sie an den darin enthaltenen Geschieben leicht kenntlich. In den Barrancas des Parana bei San Nicolas kenne ich drei Ablagerungen, die von einem aus dem Gebirge stammenden Flusse herrühren. Eine derselben befindet sich 15 km oberhalb San Nicolas, die andere auf der linken Seite des Arroyo del Medio, wo derselbe in das Delta des Parana eintritt, und die dritte etwa 20 km unterhalb San Nicolas. Das Material besteht theils aus einem

weisslich grauen Thon, spärlich mit Geröllstücken vermischt, die höchstens die Grösse einer Haselnuss erreichen, theils aus mehr oder weniger feinkörnigem Quarzsand. Es scheint dies ein Fluss gewesen zu sein, welcher während der Meeresablagerungen in Entre Rios in jene Bucht gemündet hat, so seltsam dies auch klingen mag für alle diejenigen, welche jene Ablagerungen für älter halten als die Pampasformation. Das Gestein dieses nicht zu verkennenden Flussufers ruht auf dem Löss der unteren Pampasformation, ist 3 m mächtig und wird von einer etwa 4 m dicken Lössschicht der mittleren und einer ebenso mächtigen Schicht der oberen Pampasformation überlagert. Daraus geht hervor, dass dieser Fluss zur Zeit der Ablagerung der mittleren Pampasformation aufgehört hat, hier vorbeizufliessen.

Das Erkennen der Ablagerungen, welche von Flüssen herühren, die ihren Ursprung in den Pampas selbst genommen, ist so schwierig, dass AMEGHINO, den ich als den besten Kenner der Pampasformation anerkenne, in seiner „Formacion Pampeana“ sagt, dass es während dieser ganzen Zeit keine Flüsse und Bäche (Rios und Arroyos) gegeben habe. Diese Ufer sind eben um so schwieriger zu erkennen, als die betreffenden fliessenden Gewässer nicht aus anderen Gegenden kamen und ihr Ablagerungsmaterial also nur aus Löss und Humus bestand.

Diese Flussablagerungen, die von bedeutender Zahl sind, scheinen von nicht grösseren Gewässern herzurühren, als die Arroyos sind, welche heute das Land durchziehen. Die Arroyos-Ablagerungen sind erkenntlich an den Kalkconcretionen (Toscas), deren Kanten abgerundet und abgeschliffen sind, sodass sie ganz das Aussehen des Kieses in den Schweizer Flüssen haben, und zwar sind sie so abgelagert, wie man sie häufig in den heutigen Arroyos sieht.

In diesem Kiese findet man sehr häufig Knochenstücke und Zähne von ausgestorbenen Säugethieren. Sie sind ganz abgeschliffen und müssen ohne Zweifel längere Zeit in fliessendem Wasser gelegen haben und von demselben transportirt worden sein.

Noch ein untrüglicheres, wenn auch viel schwieriger erkennbares Merkmal ist das Vorkommen eines schwarz-grauen, gewöhnlich aus feinem, manchmal aber auch aus gröberem Sande bestehenden Lösses, welcher theils aus zerriebenen Kalkconcretionen, theils aus den schon mehrmals erwähnten kleinen Klümpchen Mineralstaubes entstanden ist. Wir finden solche Ablagerungen, mit Humus und Pflanzenhalmen gemischt, sehr häufig an den Ufern der heutigen Arroyos. Da nun bei den Ablagerungen der alten Arroyos die Grashalme und der Humus sich vollständig zersetzt haben, so laufen die feinen Kanälchen oder Poren des Lösses mehr der Länge nach und parallel, während bei dem-

jenigen Löss, welcher aus dem vom Winde gebrachten Staub entstanden ist, diese Poren mehr durcheinander liegen und von oben nach unten verlaufen. Diese Ablagerungen können leicht mit anderen Ablagerungen des Wassers verwechselt werden, nämlich mit solchen, bei denen dasselbe das Material von den kleinen Anhöhen in die Tiefe geschwemmt hat. Einmal darin geübt, kann man aber in den meisten Fällen sofort erkennen, ob es eine Flussablagerung oder eine der letztgenannten Ablagerungen ist, da bei diesen das Material keinen weiten Transport erlitten hat.

Ein ferneres Merkmal für das Erkennen der alten Flussufer und Flussbetten besteht darin, dass der rothbraune Löss manchmal mit den grünlichen lacustren Ablagerungen vermischt ist. In allen Ufern befindet sich eine Unzahl von Wasserrinnen, die dadurch entstehen, dass das Regenwasser die Ufer auswäscht, das Material der verschiedenen Schichten durcheinander mischt und es weiter unten ablagert. Findet sich nun dazwischen noch vom Arroyo transportirter Toskakies, wie ich die Geschiebe nennen möchte, so ist eine Arroyo-Ablagerung gar nicht zu verkennen.

In einer solchen Ablagerung lag, um gleich ein Beispiel zu nennen, das *Glyptodon Damesii* nov. sp.¹⁾, welches in eine Wasserrinne gefallen und theilweise von mit lacustrem Mergel gemengtem Löss, theilweise mit Schlamm und Toscasand zugedeckt worden war. Diejenigen Theile des Skelettes, welche mit Löss bedeckt waren, blieben gut erhalten, während die mit Schlamm und Sand bedeckten theilweise zersetzt wurden. Im Schlamm mag sich noch eine gute Quantität faulender Pflanzenstoffe, wie sie die Arroyos immer auswerfen, befunden haben.

Solche Arroyos-Ufer sind in den unteren Schichten der Pampasformation sehr häufig und mögen sich durch Ausfüllung ihrer Betten verloren haben. Wenn einmal einem Arroyo der Abfluss abgeschnitten ist, so ebnet er sich verhältnissmässig sehr schnell aus. Noch viel häufiger aber sind diese Ablagerungen wohl durch die beständigen Kursveränderungen der Gewässer entstanden. DÖRING hat eine sehr ausführliche Abhandlung über Flussablagerungen geschrieben²⁾; die von ihm geschilderte Bildungsweise hat auch auf unseren Fall Bezug. Bekanntlich sind die fließenden Gewässer der Flachländer Kursveränderungen viel mehr unterworfen, als diejenigen der Gebirgsgegenden. Bei den

¹⁾ Mit obigem Namen habe ich eine *Glyptodon*-Art belegt, welche sich in einer von mir zusammengebrachten, jetzt dem Museum in Kopenhagen gehörenden Sammlung von Pampas-Thieren befindet, von wo aus auch die Beschreibung dieser und anderer neuer, von mir provisorisch benannter Arten zu erwarten ist.

²⁾ „Boletin de la Academia Nacional de Cordoba“, VI, 1864.

Schlangenwindungen, welche diese Flüsschen machen, wird das eine Ufer beständig unterspült und angefressen und auf dem anderen Material abgelagert, bis zwei, drei und noch mehr Kurven sich zu einer einzigen vereinigen, in welcher sich wieder neue Kurven zu bilden anfangen. So haben sich während der ungemein langsamen Bildung der Pampasformation in ihr und aus ihrem Material selbst fluvio-terrestrische Ablagerungen von grosser Ausdehnung gebildet. Eine solche befindet sich bei der Stadt Buenos Aires in der Nähe der Gasfabrik bei der Station Retiro, welche zeitweise vom Wasser des Rio überfluthet wird. Ich konnte nicht ermitteln, wie weit sie sich erstreckt, auch nicht genau erkennen, zu welcher Zeit sie sich abgelagert, da sie nach dem Lande zu mit Schlamm aus dem Delta des Parana bedeckt ist und ich nie Gelegenheit hatte, dieses Terrain bei niedrigem Wasserstande zu studiren. Müsste ich ein Urtheil über das Alter dieser Ablagerung abgeben, so würde ich ihr kein jüngeres zuschreiben als das der mittleren Pampasformation, da ich bei meinen zwar flüchtigen Beobachtungen kein aus der oberen Pampasformation stammendes Material darin entdecken konnte.

Begreiflich ist es für den Fossiliensammler von grosser Wichtigkeit, Natur und Bildung dieser Ablagerungen zu erkennen, da in denselben häufiger Fossilien gefunden werden als in solchen, welche auf offenem Lande vom Winde abgelagert wurden. Aber auch abgesehen davon wird es für den Sammler ganz unmöglich, das Alter der gefundenen Reste richtig zu bestimmen, wenn er diese Gebilde nicht kennt.

Es ist ganz ausser Zweifel, dass sich auch fluvio-terrestrische Ablagerungen gebildet haben zur Zeit der Entstehung der oberen Schicht No. 2. obschon man sie in derselben nicht oder doch höchst selten trifft, weil diese Schicht das oberste Stockwerk der eigentlichen Pampasformation bildet und die Flüsse ihr Material in der Tiefe abgelagert haben. Das Niveau der Schicht, in welcher die fossilen Knochen gefunden werden, ist demnach nicht immer maassgebend für das Alter der betreffenden Thiere; es muss zuerst ermittelt werden, zu welcher Zeit die Schicht abgelagert wurde, was in den meisten Fällen aus dem Verhältniss ihrer Lagerung zu der der Grundmasse ersichtlich ist. Verliert sich z. B. eine solche Schicht unter der mittleren Pampasformation, so wissen wir mit Bestimmtheit, dass sie vor Entstehung der oberen Pampasformation (No. 2) abgelagert wurde. Ist aber eine solche Schicht nicht vom Löss der unteren oder mittleren Pampasformation überlagert, so darf man fast sicher annehmen, dass sie der oberen Abtheilung angehört. Immerhin ist es in diesem Falle rathsam, genau zu untersuchen, ob das

Material mit dem hellgelben Löss der oberen Pampasformation gemischt ist.

Lagunen - Ablagerungen. Merkwürdig erscheint es mir, dass keiner der älteren Autoren die Lagunen - Ablagerungen erwähnt, die sich in der ganzen Pampasformation zerstreut vorfinden und die unsomewhat auffallen, als sie schon in der Farbe von dem anderen Gestein abweichen. AMEGHINO ist der Erste, der dieselben behandelt hat. Wie auf dem Profil I (Taf. XXIII), wo No. 5 diese lacustren Ablagerungen darstellt, ersichtlich ist, sind diese sehr häufig. In San Nicolas befinden sich in der Barranca auf einer Strecke von ungefähr 1500 m über 20 solcher Ablagerungen. Diese haben gewöhnlich eine Ausdehnung von 100 — 200 m, manchmal aber ziehen sie sich nur wenige Meter hin; an solchen Stellen wird aber wahrscheinlich die früher ausgedehntere Schicht theilweise weggeschwemmt worden sein. Die Mächtigkeit variirt je nach dem Untergrunde, auf dem sie ruhen; gewöhnlich sind sie kaum 1 m dick. Schichten von über 3 m Mächtigkeit werden höchst selten getroffen.

Man trifft die lacustren Ablagerungen in allen Schichten der Pampasformation, doch habe ich sie stets häufiger in den unteren als in den oberen getroffen, was seinen Grund darin hat, dass sich dieselben unzweifelhaft in Lagunen und Sümpfen abgelagert haben, die natürlich häufiger in den Niederungen vorkommen. Ich habe einen Sumpf mit Lagunen entstehen sehen, und da jene Sümpfe zur Zeit der Bildung der Pampasformation auf ähnliche Weise entstanden sein können, so lasse ich hier meine Beobachtungen folgen.

Der Arroyo Sepeda fließt durch eine kleine Niederung des Landes. Da wo derselbe seinen Anfang nimmt, erweitert sich die kleine Mulde zu einer ziemlich grossen, unfruchtbaren Fläche, hier zu Lande Playada genannt. Weil hier die untere Pampasformation zu Tage trat, hatte ich dieselbe sehr oft auf Fossilien abgesucht. Bei der grossen Trockenheit im Jahre 1878 füllten mehrere starke Stürme das Bett des Arroyo auf eine grosse Strecke mit Staub, trockenen Halmen und Samen von Pflanzen ganz an. Da der Arroyo stellenweise ganz trocken lag, blieb das Material liegen und an einigen Stellen ging der meist von wildem Klee herrührende Same in Folge der Feuchtigkeit des Untergrundes auf, sodass sich bald ein dichter Rasen bildete, auf dem sich nach und nach immer mehr Staub anhäufte, bis der Playada der Abfluss des Wassers abgesperrt war. Die nach der Zeit der Trockenheit folgenden Regengüsse lieferten dem Arroyo nicht genug Wasser, um die entstandenen Dämme zu durchbrechen,

und so blieben einige Wasserpfützen auf der Playada zurück, in welchen der Wind Staub und Samen liegen liess, den er sonst darüber hinweg gefegt hätte. Nach dem Austrocknen der Pfützen ging der Same auf, und da der Wind auch die für das Gedeihen der Pflanzen nöthige Ackererde mit abgelagert hatte, konnte der Same keimen, während er im Löss nicht aufgegangen wäre. Es genügt aber schon die dürftigste Vegetation, den von den Winden hergetragenen Staub festzuhalten, und es wüchert nicht lange, bis sich eine öde Lössfläche in ein fruchtbares Stück Land verwandelt und sich mit einer Humusschicht bedeckt. Da nun das Regenwasser, welches von der Erde nicht aufgesogen worden, durch den Arroyo Sepeda seinen Abfluss in diese Niederung nahm und hier durch die entstandenen Dämme gestaut wurde, so entstand hier ein Sumpf mit mehreren Lagunen. Wenn sich hier eine lacustre Ablagerung bildete, würde dieselbe natürlich nicht auf die oberste, sondern auf die unterste Lössschicht zu liegen kommen¹⁾.

Aus dem Gesagten geht deutlich hervor, wie schwierig es manchmal ist, das wirkliche Alter einer solchen lacustren Ablagerung festzustellen. Nicht selten kommt es vor, dass zwei oder mehrere derselben in einander übergehen und da, wo sie zu Tage treten, als eine einzige Schicht erscheinen. So befindet sich z. B. in der Nähe von Pergamino, am Arroyo gleichen Namens im Camp von Chavaria, eine lacustre Ablagerung, die in einer Länge von ungefähr 30 m beinahe die ganze Barranca bildet. Sogleich erkennt hier der Kundige zwei Ablagerungen, eine neuere und eine ältere; in Wirklichkeit besteht sie aber aus dreien, und zwar haben sich zwei derselben in verschiedenen Zwischenräumen während der Bildung des unteren und die dritte zur Zeit der Entstehung des oberen Pampaslösses abgelagert. In den meisten Fällen kann das wirkliche Alter nur aus dem Löss, der auf einer solchen lacustren Schicht lagert, ermittelt werden; wo dies nicht möglich ist, bleibt das Alter zweifelhaft. Die Altersbestimmung nach den darin vorkommenden Fossilien ist, wie ich nur zu sehr erfahren habe, ganz unsicher.

Es ist nicht anzunehmen, dass sich diese Ablagerungen in grossen und tiefen Seen vollzogen haben und das Material von Flüssen geliefert wurde, die aus anderen Gegenden kamen. Die mineralischen Bestandtheile sind wesentlich die gleichen wie beim Löss, nur der Kalkgehalt und die Farbe, die von dunkel grün bis weiss-grau variirt, sind verschieden. AMEGHINO glaubt,

¹⁾ Hier sei jedoch bemerkt, dass auch häufig lacustre Ablagerungen auf solchem Terrain vorkommen, wo keine der Zwischenschichten fehlt. Ich werde später noch darauf zurückkommen.

dass sie von den zersetzten Schalen von Süsswasser-Mollusken herrühren; es scheinen jedoch noch andere Ursachen bei ihrer Bildung mitgewirkt zu haben. Allem Anscheine nach haben sich diese meist geringe Ausdehnung zeigenden, ungemein zahlreichen lacustren Ablagerungen in grossen Sümpfen gebildet, in denen sich grössere und kleinere Lagunen befanden, und hier mögen sich die kolossalen Vierfüssler, deren Reste wir häufig in den Schichten finden, im Röhricht und Schilfe gütlich gethan haben. Sie durften sich ohne Gefahr in dasselbe hineinwagen, weil der den Untergrund bildende Löss sie vor dem Versinken schützte. Während der ganzen Bildung der Pampasformation gab es hier keine Torfmoore und Moräste, in denen diese Thiere versinken konnten und elendiglich umkamen, wie europäische Autoren erzählen.

Die Küstenbildungen sind hauptsächlich an dem sehr sandhaltigen, vielfach marine Muscheln und Fragmente von solchen enthaltenden Löss zu erkennen. Wir werden dieselben später genauer kennen lernen. —

Bei kleineren Unregelmässigkeiten der Lössgebilde, die örtliche Abweichungen in ihrer Lagerung zeigen, will ich mich nicht aufhalten. Ich erwähne diesbezüglich nur, dass Ablagerungen, wie AMEGHINO sie in seinen „Escursiones Geologicas etc.“ 1884 zu dem Zwecke beschreibt, eine Eiszeit während der Bildung seiner „Formacion Postpampeana“ nachweisen zu können, auch in der unteren Pampasformation vorkommen. Es sind dies Ablagerungen von Tosca-Kies und Sand, sowie von geschlämmtem Löss in Vertiefungen und Löchern des Bodens. Dieses Material ist so durcheinander gelagert, dass AMEGHINO diese Bildungen für Moränen ansieht; dieselben sind aber jedenfalls nur durch vom Regen angeschwollene Flüsschen in den Unebenheiten des Bodens abgesetzt worden. Hier in der Nähe von San Nicolas befinden sich mehrere mit Lössschutt gefüllte Kessel, ganz ähnlich den Gletschermühlen, welche ich im Gletschergarten in Luzern gesehen habe, nur sind sie etwas kleiner. Man kann ganz deutlich sehen, wie die vom Wasser im Kreise getriebenen Toscas die Lösswände abgeschliffen haben, und doch hat hier kein Eis, sondern nur das Wasser eines ganz kleinen Arroyo gewirkt.

Eintheilung der Pampasformation in Stockwerke. BURMEISTER theilt die Pampasformation in zwei Stockwerke ein, was geologisch sehr richtig ist; doch sind die Namen, mit denen er die beiden Abtheilungen bezeichnet, hier nicht anwendbar, da weder die Humusschicht dem Aluvium, noch der Pampaslöss

dem Diluvium Europas entspricht. Mag nun auch die Eintheilung der Pampasformation in zwei Stockwerke für die Zwecke des Geologen ausreichen, so ist sie dagegen für den Paläontologen durchaus ungenügend. Wenn man die in dieser Formation vorkommenden Fossilien wissenschaftlich verwerthen und weiter feststellen will, welche Veränderungen die Fauna während der Entstehung dieser Gebilde erlitten hat, so kann es nicht gleichgültig sein, ob fossile Thierreste aus oberen oder unteren Schichten, oder besser gesagt, aus jüngeren oder älteren Ablagerungen stammen. Die meisten Gelehrten haben die Lössformation der Pampas noch gar nicht richtig erkannt. Sie glauben, dass man es hier mit einer ganz der Quartärzeit angehörenden Ablagerung zu thun habe, ähnlich derjenigen am Rhein, nur dass sie von grösserer Ausdehnung ist. In Wirklichkeit haben wir es aber hier mit einer ebenso selbstständigen und typischen Formation zu thun, wie es die Tertiär- inclusive Quartärzeit Europas ist; ja sie hat noch den Vortheil, dass wir hier Ablagerungen besitzen, die vom Anfange ihrer Bildung an bis heute keine Unterbrechung erlitten haben. wo wir also das Material so über einander gelagert finden, wie es nach und nach abgesetzt wurde, sodass man nicht nöthig hat, sich der darin befindlichen Fossilien zu bedienen, um das Alter eines Stockwerkes zu bestimmen. Würde sich diese Lössablagerung in Europa befinden, so wäre sie schon so studirt und in Stockwerke eingetheilt worden, dass man sich bei den Tertiärgebilden anderer Länder nach dieser Eintheilung zu richten hätte; so aber sollte sie nun in eine der Perioden der Tertiär- inclusive Quartärzeit eingezwängt werden, wo sie nirgends passen will.

AMEGHINO hat Eintheilung und Namen je nach Umständen geändert; doch ist seine Eintheilung wesentlich folgende: die Humusschicht zerfällt in *Contemporaneo* und *Aluviones modernos* oder *Postpampeano superior*; der Löss in *Postpampeano lacustre* (nach dieser lässt er ganz neuerlich in „*Excursiones Geologicas etc.*“, 1884, eine Glacialschicht folgen) und *Pampeano lacustre*, *Pampeano superior* und *Pampeano inferior*.

Es ist ganz selbstverständlich, dass man diese Lössschichten in Stockwerke eintheilen muss nach der Zeit, in der sie nach und nach entstanden sind, und nicht nach Ablagerungen, welche blos in Farbe oder Material von einander verschieden sind, wenn man die Veränderungen erforschen will, welche die Fauna während ihrer Bildung erlitten hat. Aus diesem Grunde ist AMEGHINO's Eintheilung für den Paläontologen durchaus nicht verwendbar, indem er eine Periode *Postpampeano lacustre* und eine

Pampeano lacustre als Altersperioden aufstellt, womit man wohl eine Klasse von Gestein, nie aber das Alter desselben bezeichnen kann. Lacustre Ablagerungen sind während der ganzen Zeit der Bildung der Pampasformation entstanden; man findet solche in allen Horizonten, wie bei Behandlung der lacustren Ablagerungen bereits gezeigt wurde. Findet man z. B. Thierreste in einer lacustren Schicht, die sich zu unterst im roth-braunen Löss befindet, so müsste man nach AMEGHINO dieselbe als der Pampeano-lacustre - Periode angehörend bezeichnen, die nach seiner Eintheilung jünger ist als der Pampeano superior, also jünger als aller rothbraune Löss, während in Wirklichkeit die Thierreste in einer viel früheren Zeit, nämlich zur Zeit der Ablagerung des unteren rothbraunen Lösses begraben wurden.

Auch eine Formacion glacial kann unmöglich in das Schema einer Eintheilung der Pampasformation aufgenommen werden. Eine unregelmässige Schichtung von Tosca-Kies und Löss von kaum 1 m Mächtigkeit und 100 m Ausdehnung kann die vorhandenen untrüglichen Beweise, dass die Eiszeit anderer Länder hier spurlos vorübergegangen ist, nicht verdrängen. Ich begreife nicht, wie man eine Ablagerung, wie sie AMEGHINO¹⁾ an der Hand einer guten Zeichnung beschreibt, für Moränen ansehen kann. AMEGHINO scheint niemals Gletscherablagerungen gesehen zu haben, die sich ja gerade durch ihren ungeschichteten Charakter kennzeichnen. Betrachtet man AMEGHINO's Zeichnung aufmerksamer, so sieht man, dass man einen Querschnitt eines ausgefüllten Arroyo, also eine fluvio-terrestrische Ablagerung, wie ich sie oben beschrieben, vor sich hat. Sehr erstaunt war ich, wörtlich Folgendes zu lesen²⁾: „Die neuesten Arbeiten über die Eiszeit setzten es ausser Zweifel, dass dieselbe allgemein und einmalig stattfand, wenn sie auch mit Zwischenräumen von grösserer oder geringerer Kälte abwechselte. Wenn die Glacialepoche der Ablagerung der Formacion Pampeana vorausging, müsste letztere trotz der vielen Gegenbeweise, die wir besitzen, einer sehr modernen Epoche angehören. Wenn dagegen, wie aus den Beobachtungen hervorgeht, die Dr. DOERING in der Nähe der Sierra de la Ventana gemacht hat, die Eiszeit zur Zeit der Postpampeano-Periode vorkam, so gehört die Formacion Pampeana in Uebereinstimmung mit den übrigen geologischen, stratigraphischen und paläontologischen Vorkommnissen der Tertiärzeit an. Dieses höchst wichtige geologische Problem wird nun durch die in Frage stehenden Schichten gelöst.“

¹⁾ „Boletin de la Academia Nacional de Cordoba“, VI.

²⁾ Ebendasselbst p. 29.

Leider sind mir die Beobachtungen nicht bekannt, die DOERING in der Nähe der Sierra de la Ventana gemacht hat. Ich habe mich einige Tage in der Nähe derselben und in ihr selbst bei der Station Tornquist, sowie auch in der Sierra vaya bei Hinojo aufgehalten, aber nichts gesehen, was nur einigermaassen zu der Annahme einer Eisperiode berechtigen, geschweige denn zu einer solchen zwingen würde. Ich war im Gegentheil erstaunt, hart am Fusse der Berge so wenig Geröll zu finden; in der Entfernung von einigen Stunden habe ich gar keines mehr getroffen. Die Eisenbahn von Buenos Aires nach Bahia Blanca zieht sich längere Zeit in der Entfernung von einigen Stunden dem Gebirge entlang hin, aber nirgends habe ich bei den häufigen Abgrabungen Kies oder Schutt weder im Löss, noch in der Humuserde gesehen. Da, wo die Kolonie Tornquist gegründet wird, hatte ich Gelegenheit, etwa 1000 m vom Fusse der Sierra de la Ventana entfernt einen Sodbrunnen graben zu sehen. Zu oberst befand sich eine Humusschicht von weniger als 1 m Mächtigkeit, in welcher einige sehr scharfkantige Steinstücke aus der Sierra lagen. Darunter folgte eine etwas über 1 m dicke, sehr harte Toscaschicht ohne Gerölle oder andere Steine¹⁾. Dann folgte bis zu einer Tiefe von 30 m Löss ganz von der Beschaffenheit des Lösses der Pampasformation, spärlich mit Toscas gemischt.

Ein Arroyo, der durch ein Thal fliesst, zu dessen beiden Seiten sich ziemlich hohe Berge befinden, hat ziemlich hohe Ufer, die grösstentheils aus äolischem Löss bestehen; man findet auch lacustre Ablagerungen vom nämlichen bläulichen Mergel, wie an den Arroyos in der Nähe von San Nicolas. Zwischen diesen Lössschichten befinden sich manchmal ziemlich mächtige Kies-schichten, und zwar ist dieser Kies so gelagert, wie er eben von Gebirgsbächen abgelagert wird: nirgends ist eine Spur von Moränen vorhanden. Kommt man näher an die Quelle des Flusses, wo sich das Thal sehr verengt, so hören die Ufer auf, und das Wasser fliesst zwischen scharfkantigen Gesteinsstücken hindurch, die von den Bergwänden heruntergestürzt sind und deren Schichten beinahe senkrecht stehen.

Die Pampasformation dehnt sich bis in die unmittelbare Nähe des Gebirges als eine nahezu horizontale Fläche aus, dann ragen plötzlich die Bergspitzen aus ihr hervor. Befindet man sich

¹⁾ Es ist mir in dieser Gegend aufgefallen, dass man überall von Azul bis Bahia Blanca eine sehr harte Toscaschicht von durchschnittlich 1 m Mächtigkeit trifft. Sie breitet sich wie ein Guss über die ganze Fläche aus; unter ihr liegt der gewöhnliche Löss der Pampasformation.

auf einer derselben, so glaubt man eher auf der Bergspitze einer Insel im Meere zu sein. Verfolgt man das Flüsschen einige Stunden weit in die Pampasebene hinein, so verlieren sich die Geröllschichten in den Uferwänden. Wenn hier eine Eisperiode vorgekommen wäre, so müssten doch gewiss unzweideutige Spuren derselben vorhanden sein, während im Gegentheil alle Vorkommen in den Pampas darauf hindeuten, dass während der ganzen Zeit ihrer Bildung keine grösseren klimatischen Veränderungen stattgefunden haben.

Natürlich kann die Pampasformation nur nach solchen Lössschichten in Stockwerke eingetheilt werden, die so übereinander liegen, wie sie ohne Unterbrechung abgesetzt worden sind. Da der Löss mit der Tiefe, oder besser gesagt nach seinem Alter in Farbe und Beschaffenheit, Härte und Structur sich ändert, so kann bei einiger Uebung das Alter einer Schicht bestimmt werden, auch wenn dieselbe von keiner jüngeren Schicht überlagert wird. Bei den fluvio-terrestrischen und lacustren Ablagerungen ist dies jedoch schwieriger und unsicherer als bei den äolischen Schichten, und es muss das relative Alter aus dem Verhältniss der Lagerung zu der der Grundmasse ermittelt werden.

Schon seit Jahren habe ich die Pampasformation in 4 Stockwerke eingetheilt:

1. Humusschicht oder Terreno Humus.
2. Obere Pampasformation, Pampeano superior,
3. Mittlere Pampasformation, Pampeano intermediar,
4. Untere Pampasformation, Pampeano inferior.

Obschon die asch-graue Humuserde von dem darunter folgenden hellgelben Löss des Pampeano superior in Farbe und Beschaffenheit abweicht, so ist es doch nicht möglich, eine scharfe Grenze zwischen den beiden Schichten anzugeben. Dieselben gehen so allmählich in einander über, dass man nicht sagen kann: hier hört die Humusschicht auf, und da fängt der Pampeano superior an; man könnte vielmehr von einer Uebergangsschicht vom Humus zum Löss sprechen, in welcher manchmal Reste von ausgestorbenen Thieren gefunden werden. In vielen Gegenden, wie z. B. in der Nähe von Cordoba erreicht diese Uebergangsschicht eine beträchtliche Mächtigkeit.

DOERING bezeichnet den Pampeano superior als *Piso eolítico*; da aber auch die Grundmasse des Pampeano intermediar und des Pampeano inferior aus äolischem Löss besteht, so könnte diese Benennung zu Irrthümern führen. Zwar wäre eine passendere Bezeichnung als Pampeano superior für diese hellgelben, locker gelagerten Lössschichten mit den dazu gehö-

renden lacustren und fluvio-terrestrischen Ablagerungen sehr erwünscht; denn wenn auch dieses Stockwerk in der hier in Rede stehenden Gegend kaum durchschnittlich 6 m mächtig ist, so sind doch während der Entstehung desselben die meisten Säugethiere ausgestorben, die zur Zeit der Bildung der Pampasformation gelebt haben, und es wäre daher in paläontologischer Hinsicht zweckmässig, wenn man von einem oberen und unteren Theil des Pampeano superior sprechen könnte. (In vielen anderen Gegenden hat dieses Stockwerk eine sehr bedeutende Mächtigkeit, in der Nähe von Cordoba über 30 m; ich habe dort die unteren Schichten nirgends zu Tage treten sehen. Der ganze Löss von Entre Rios entspricht dem Pampeano superior.) Dennoch will ich diese Benennung so lange beibehalten, bis die Eintheilung der Pampasformation in Stockwerke eingehender erörtert ist und man zu einer einheitlichen und zweckentsprechenden Benennung kommt.

Es ist mir früher aufgefallen, dass AMEGHINO in seinen Schriften nirgends von dieser Schicht spricht, und dies umso mehr, als auch die Farbe der fossilen Knochen aus diesem Löss verschieden ist von der Farbe der Knochen, welche in den unteren Stockwerken vorkommen. Erklärlich wird dies aber, wenn man in seinen „Escursiones Geologicas etc.“ liest, dass seine Theorien über die Pampasformation hauptsächlich auf an Rio Lujan gemachten Beobachtungen beruhen. Trotzdem er behauptet, dass nur dort alle Schichten vorkommen, die sich während der Bildung der Pampasformation abgelagert haben, scheint die betreffende Schicht dort zu fehlen, wie dies in der Provinz Buenos Aires den meisten kleineren Rios und Arroyos entlang der Fall ist. Sie ist hier sehr oft durch lacustre Ablagerungen ersetzt, weshalb wohl AMEGHINO an Stelle des Pampeano superior seinen Pampeano lacustre gesetzt hat.

Auch zwischen dem Pampeano superior und dem Pampeano intermediar kann keine Grenze gezogen werden; letzterer ist vielmehr als Uebergangsschicht zwischen dem Pampeano superior und dem Pampeano inferior zu betrachten. Sie unterscheidet sich zwar von beiden in Farbe und Structur, ähnelt aber in der Nähe des Pampeano superior mehr diesem und in der Nähe des Pampeano inferior mehr dem letzteren. Alle fossilen Thierreste, welche ich nicht in Löss mit ausgesprochenem Charakter des Pampeano superior oder des Pampeano inferior finde, bezeichne ich als dem Pampeano intermediar angehörend. Diese gelbliche, in's Rothbraune übergehende, ziemlich festgelagerte Lössschicht hat in San Nicolas eine durchschnittliche Mächtigkeit von 4 — 6 m.

Der Löss des Pampeano inferior ist an seiner dunkel-rothbraunen Farbe, seiner Rauheit und sehr festen Lagerung leicht erkenntlich und bildet die unterste uns zugängliche Schicht. —

Ich lasse hier eine Tabelle der von mir gefundenen Fossilien folgen, worin ich die Zahl der fossilen Thiere jeder Art angebe. sowie auch, in welchen Schichten ich sie gefunden habe. Ich entnehme die Angaben meinem Tagebuche. das ich seit 1873 führe.

Vergleichende Uebersicht der von mir in der Pampasformation gefundenen Fossilien.¹⁾

	Zahl der gef. Indiv.	Humus	Pamp. sup.	Pamp. inter.	Pamp. infer.
<i>Homo sapiens</i>	3	—	2	1	—
<i>Machairodus</i>	9	—	2	4	3
<i>Caninae</i> , gen. div.	5	—	1	3	1
<i>Ursus bonaerensis</i>	2	—	—	2	—
— <i>Bernae</i>	1	—	—	—	1
<i>Marsupialia</i>	1	—	—	1	—
<i>Murini</i>	2	—	2	—	—
<i>Myopotamus bonaerensis</i>	5	—	—	4	1
<i>Ctenomys</i>	12	—	2	10	—
<i>Megamys</i>	1	—	—	—	1
<i>Lagostomus</i>	12	—	6	3	3
<i>Dolichotis</i>	1	—	1	—	—
<i>Cavia</i>	4	—	1	2	1
<i>Typotherium cristatum</i>	5	—	—	3	2
— <i>Lauseni</i>	1	—	—	1	—
— n. sp.	1	—	—	—	1
<i>Toxodon Burmeisteri</i>	4	—	—	1	3
— <i>Oveni</i>	4	—	—	3	1
— sp. div.	13	—	3	3	7
<i>Haplodontherium Montezumi</i>	1	—	—	1	—
— <i>Darwini</i>	1	—	1	—	—
<i>Equus Argentinus</i>	1	—	1	—	—
— sp. div.	16	—	7	7	2
<i>Hippidium</i>	4	—	2	2	—
<i>Macrauchenia</i>	7	—	3	2	2
<i>Palaeotherium</i> sp. div.	3	—	—	1	2
<i>Mastodon</i> sp. div.	29	1	8	13	7
<i>Suina</i>	1	—	—	—	1
<i>Pachydermata</i> gen. div.	5	—	—	3	2
<i>Palaeolama</i>	16	—	3	7	6
<i>Cervus</i>	18	—	6	9	3
<i>Megatherium Americani</i>	13	2	4	4	3
<i>Megatherium</i> sp. div.	4	—	—	4	—
<i>Scelidotherium</i> sp. div.	31	—	12	16	3
<i>Lestodon armatus</i>	5	—	1	4	—
— <i>Vogti</i>	1	—	—	—	1

¹⁾ Bezüglich der in dieser Liste vorkommenden, noch unveröffentlichten Namen gilt das p. 390 in der Fussnote Gesagte ebenfalls.

	Zahl der gef. Indiv.	Humus	Pamp. sup.	Pamp. inter.	Pamp. infer.
<i>Lestodon</i> sp. div.	6	—	1	5	—
<i>Grypothierium Darwini</i>	2	—	—	2	—
— <i>Moeschi</i>	1	—	—	1	—
— <i>Rüttimeyeri</i>	1	—	—	1	—
<i>Mytodon</i> sp. div.	11	—	3	6	2
<i>Mytodon robustus</i>	1	—	—	1	—
<i>Dasyypus villosus</i> (?)	2	—	2	—	—
— <i>comurus</i>	3	—	1	1	1
<i>Eutatus Seguini</i>	18	—	9	7	2
— sp. div.	14	—	4	8	2
<i>Loricata cingulata</i>	1	—	—	—	1
<i>Thoracophorus</i>	1	—	1	—	—
<i>Glyptodon Damesi</i>	1	—	—	1	—
— sp. div.	30	1	9	13	12
<i>Doedicurus</i> sp. div.	10	—	—	7	3
<i>Panochthus tuberculatus</i>	8	—	—	4	4
— <i>Vogti</i>	1	—	—	—	1
— <i>Beyrichi</i>	1	—	—	—	1
<i>Hoplophorus ornatus</i>	7	—	4	3	—
— <i>Studeri</i>	1	—	—	—	1
— <i>Kelleri</i>	2	—	—	1	1
— sp. div.	20	—	8	9	3
— <i>elegans</i>	1	—	—	—	1
<i>Biloricatorum</i> gen. incert.	16	—	4	9	3
Summa:	403	4	116	196	97

Ich habe hier nur solche Thiere angeführt, von denen ich einen grösseren Theil des Skelets gefunden und die Lage sowie die Beschaffenheit des Terrains, in welchem sie sich befanden, im Tagebuche notirt habe. Solche, die ich in früheren Jahren gefunden und von denen die Angabe der Schichten mir jetzt ungenügend erscheint, habe ich weggelassen; da ich jedoch erst in den letzten Jahren auf die fluvio-terrestrischen Ablagerungen aufmerksam geworden bin, so können doch noch Thiere aus älteren Schichten in neuere gehören, nie aber umgekehrt. In der Humusschicht habe ich nur Reste von ausgestorbenen Thieren verzeichnet, die ich darin gefunden habe. Natürlich wird man Reste von allen Thieren darin finden, welche in der Neuzeit hier gelebt haben; ich habe aber solchen nur dann Aufmerksamkeit geschenkt, wenn ich sie im Löss getroffen habe, was jedoch selten der Fall war.

Nach AMEGHINO hat BURMEISTER die Fauna der ganzen

Pampasformation in zwei Abtheilungen gebracht ¹⁾. Derselbe sagt, dass BURMEISTER als zum Pampeano inferior gehörend nur die grossen, ausgestorbenen Säugethiere aufzähle, die überall im Pampaslöss vorkommen, und zum Pampeano superior beinahe nur solche, die heute noch hier leben. Er bezeichnet diese Eintheilung als eine sehr willkürliche, künstliche, die in der Stube eines Gelehrten gemacht worden sei und mit der Wirklichkeit nicht im Einklange stehe. Zieht man aber BURMEISTER's Eintheilung der Pampasformation in Betracht, so ist dieselbe im Gegentheil sehr richtig, und es wäre jede andere Eintheilung der Fauna eine unnatürliche, da er ja unter Diluvium oder Präglacial die ganze Lössablagerung versteht und unter Alluvium oder Postglacial die Humusschicht und die heutige Deltaablagerung. Mir kommt vielmehr AMEGHINO's Begriff von unserem Pampeano inferior etwas unbegreiflich vor, indem er annimmt, dass blos 2—3 m unter der Oberfläche liegende Reste nicht dem Pampeano inferior angehören können. So sagt er z. B. ²⁾, das *Mylodon gracilis*, welches sich im Museum von Buenos Aires befindet, könne nicht dem Pampeano inferior angehören, weil es nur 2 m unter der Oberfläche gelegen habe. Ähnliches sagt er von *Panochthus tuberculatus* und anderen Thieren, welche BURMEISTER als dem Pampeano inferior angehörend bezeichnet. Durch diese Kritik zeigt er, dass er einen ganz irrigen Begriff von den Stockwerken der Pampasformation hat. Weshalb sollten die unteren Schichten an den betreffenden Stellen nicht zu Tage treten können? Alle Fossilien, die AMEGHINO als dem Pampeano inferior angehörend anerkennt, stammen aus dem Löss, welcher den Grund des Hafens von Buenos Aires bildet, und er glaubt, dass nur dort der Pampeano inferior zu Tage trete. Gerade das Alter dieses Lösses ist aber ein sehr zweifelhaftes, da die oberen Schichten fehlen und das Terrain, so viel ich gesehen habe, meist nicht aus äolischen, sondern aus fluvio-terrestrischen Ablagerungen besteht. Weil diese Gegend die niedrigste in Bezug auf die Höhe über dem Meeresspiegel ist, so ist sie deshalb keineswegs die älteste. Die untere Pampasformation bildet ebensowenig eine wagerechte Fläche, als die obere, sonst müsste sich die Schicht in Rosario 20 m unter dem Wasserniveau des Parana befinden, während dort sicher ebenso alte, ich darf sagen, ältere Schichten bei niedrigem Wasserstande zu Tage treten, die mit Bestimmtheit festgestellt werden können, da sie aus äolischem Löss bestehen und von allen jün-

¹⁾ In den Werken, welche ich von BURMEISTER besitze, ist diese Tabelle nicht vorhanden.

²⁾ „Formacion Pampeana“, p. 287.

geren Schichten überlagert sind, die Ablagerung also keine Unterbrechung erlitten hat. Auch sind die unteren Schichten nicht überall von einer gleich mächtigen Schicht der oberen Formation überlagert, wie dies der Fall sein würde, wenn die Fossilien in einer bestimmten Tiefe liegen müssten, um dem Pampeano inferior angehören zu können.

Die Begriffe, die AMEGHINO von dem Pampeano inferior hat, erklären mir auch einige Gegensätze in unseren Tabellen über die Vertheilung der fossilen Säugethiere in der ganzen Bildung. So sagt er z. B., das *Scelidotherium leptocephalum* komme häufiger in dem Pampeano inferior vor, während sich von 31 verschiedenen Scelidotherien, von denen ich einen grösseren Theil des Skelets gefunden, nur 3 in dem Pampeano inferior und dagegen 12 in dem Pampeano superior befanden. Von *Hoplophorus* sagt er das Gleiche, während ich von 31 ebenfalls nur 5 in dem Pampeano inferior und 12 in dem Pampeano superior gefunden habe. Ja, ich schrieb im August 1881, bevor ich noch etwas von AMEGHINO's Publicationen kannte, an Prof. KARL VOGT nach Genf, dass ich schon lange im Zweifel sei, ob *Scelidotherium* und *Hoplophorus* gleichzeitig mit dem *Toxodon* etc. gelebt haben, da ich bis zu jener Zeit diese Thiere nur in den oberen und mittleren Schichten getroffen hatte.

Ferner kommt AMEGHINO, nachdem er die Fossilien behandelt, wie sie in den verschiedenen Stockwerken vorkommen, zum Schlusse, dass das *Typotherium* das einzige charakteristische Fossil des Pampeano inferior sei, da es in keiner der oberen Schichten vorkomme. Das *Typotherium* ist, wie sein Bau unzweifelhaft darthut, ein Säugethier, welches sich hauptsächlich im Wasser aufgehalten, und zwar allem Anschein nach wie *Hydrochoerus* nur in grösseren, fliessenden Gewässern. Weil die Reste desselben im Löss des Hafens von Buenos Aires öfters, im Innern der Pampas nach AMEGHINO aber gar nicht gefunden worden sind, so ist dadurch, auch wenn diese Angabe richtig wäre, noch nicht bewiesen, dass alle Schichten im Innern jünger sind als die des Hafens von Buenos Aires, sondern wir sehen daraus nur, dass grössere, fliessende Gewässer nicht, oder wenigstens nur selten vorhanden waren. Dies wird durch meine Funde bestätigt.

Ich habe in San Nicolas zwei vollständige Schädel mit anderen Skelettheilen und zwei vereinzelt Unterkiefer gefunden, und zwar lagen die beiden Schädel und der eine der Unterkiefer in fluvio-terrestrischen Ablagerungen. Der eine Unterkiefer befand sich im äolischen Löss des Pampeano inferior. Derselbe war vielleicht von einem Raubthiere dahin gebracht worden, da der vordere Theil mit den Schneidezähnen fehlte. Den anderen,

auch nicht vollständig gebliebenen Unterkiefer fand ich ungefähr 4 Stunden von hier im Ufer des Arroyo Ramallo. Der eine Schädel nebst einem grossen Theil des Skeletes lag etwa 7 km von hier in einer senkrechten Wand der Barranca des Parana. Zu oberst lag nach meiner Schätzung eine 4—5 m mächtige äolische Lössschicht des Pampeano superior, darunter folgten 2 m äolischen Lösses des Pampeano intermediar, zuletzt kam bis zu der Stelle, wo die Reste lagen, eine 1,5 m mächtige fluvio-terrestrische Lössablagerung, die sich unter dem Deltaschlamm des Parana verliert. Der andere Schädel wurde beim Abgraben der Barranca behufs Errichtung einer Fabrik für gefrorenes Fleisch entdeckt. Der Ort befindet sich kaum eine Stunde unterhalb San Nicolas am Parana. Als die Knochen entdeckt wurden, benachrichtigte mich Herr HÜBSCHER, der die Arbeiten zur Herstellung der Fabrik leitete, sofort, damit ich dieselben selbst ausgraben könne. Hier hatte ich nun Gelegenheit, die verschiedenen Ablagerungen bis in eine ziemliche Tiefe unter dem Wasserniveau des Parana genau zu messen. Es ergab sich folgendes stratigraphisches Profil:

1. Aeolischer Löss	3,85 m	} Oberer Pampeano.
2. Lacustrer Mergel	1,22 „	
3. Fluvio-terrestrischer Löss bis zur Stelle, wo die Reste lagen	1,10 „	} Mittlerer Pampeano.
4. Fluvio-terrestrisches Löss	0,94 „	
5. Aeolischer Löss	5,33 „	
6. Lacustrer Mergel	1,85 „	
Wasserniveau des Parana.		
7. Fluvio-terrestrischer Löss	3,76 „	} Unterer Pampeano.
8. Aeolischer Löss	4,87 „	
9. Fluvio-terrestrischer Löss	1,14 „	
10. Aeolischer Löss	2,50 „	
11. Sand	3,20 „	
Summa: 29,76		

Wäre nun das *Typpotherium* das charakteristische Fossil des Pampeano inferior, so würde mehr als die halbe Höhe der ganzen Barranca bei San Nicolas dieser Formation angehören. Auch in Baradero habe ich Reste des *Typpotherium* in der mittleren Pampasformation gefunden. Das Vorkommen des *Typpotherium* kann durchaus nicht als Kennzeichen für das Alter eines Stockwerkes dienen.

Trotz der zahlreichen Funde von fossilen Thierresten, die man aus der Pampasformation schon besitzt, genügt doch das Material noch lange nicht, um Schlüsse zu ziehen, die sich in Wirklichkeit bewahrheiten.

III. Die Formation von Entre Rios.

Bevor ich die Entstehung der Pampasformation behandle, will ich eine kurze Beschreibung der Formation von Entre Rios folgen lassen, weil ich bei Besprechung der ersteren nothwendig auf letztere zu sprechen kommen muss.

Physikalische Beschaffenheit. Obschon das Terrain von Entre Rios noch als Flachland bezeichnet werden muss, so bildet dasselbe doch keine so vollkommene Ebene wie das der Pampas. Es wird kreuz und quer von unzähligen kleinen Thälern durchzogen, die gewöhnlich von einem grösseren oder kleineren Arroyo durchflossen werden, sodass man dieses Land eine hügelige Ebene nennen könnte. Die Hügel erreichen aber selten eine Höhe von 30 m; in früheren Zeiten sind sie entschieden höher gewesen.

Von Victoria bis nach La Paz treten dem Parana entlang drei Gebilde zu Tage. Zu oberst befindet sich eine Humusschicht, unter dieser folgt eine Lössschicht und unter der letzteren die Meeresablagerung oder besser gesagt, das Delta von Entre Rios ¹⁾. Dieses hat schon das Interesse und die Bewunderung jedes sich mit naturwissenschaftlichen Studien befassenden Reisenden, der diese Gegend besucht hat, erweckt, indem ihm hier ein der Tertiärformation Europas ähnliches Gebilde schön aufgeschlossen zum Studium vorliegt. Für mich ist es schon deshalb von grossem Interesse, weil es den Untergrund der hier vorhandenen Lössformation bildet. Dieses Deltagebilde, wenn man nämlich eine Ablagerung so nennen darf, die in einem Meerbusen entstanden ist, in welchen unzählige Flüsse gemündet haben, besteht hauptsächlich aus Sand von verschiedener Farbe und verschiedenem Korn, ferner aus Thon und Muscheln führenden Kalk. Die Lagerungsverhältnisse sind je nach der Oertlichkeit sehr verschieden.

Beschaffenheit der Schichten. Im Hafen von La Paz befindet sich als oberste Schicht der Barranca eine Schicht Humuserde von beinahe 0,5 m Mächtigkeit; darunter folgt eine rostgelbe, etwa 5 m mächtige Lösslage von ähnlicher Beschaffenheit wie der Löss des Pampeano superior in San Nicolas; dann trifft man eine hellgraue, ziemlich sandhaltige Lössschicht, in welcher ziemlich viele Toscas vorkommen. Diese ist nicht ganz 10 m mächtig. Nach ihr kommt eine Sandschicht, welche die Grundmasse der Deltaablagerung bildet, hier aber nur eine

¹⁾ Unter dieser Ablagerung habe ich bei niedrigem Wasserstande des Parana an zwei Stellen wieder eine Lössbildung getroffen.

Mächtigkeit von etwas über 10 m hat. Sie variirt etwas in Farbe und Grösse des Kornes, doch ist die Grundfarbe gelblich grau. Unter dieser Sandschicht folgt ein rother, geschichteter Sand, der etwa 0.4 m mächtig ist, dann ein grau-gelber Sandstein von 0,5—1 m Dicke; derselbe zeigt ein nordöstliches Fallen. Darunter befindet sich ein rother Sandstein mit der nämlichen Neigung, wie der vorige, er ist aber theilweise in Quarzit verwandelt. Bei mittlerem Wasserstande des Parana ragt er nur wenig und nur stellenweise über den Wasserspiegel hervor.

Etwas eine Stunde oberhalb La Paz habe ich an Stelle des rothen Sandsteins eine Lössschicht getroffen, deren Löss sich weich anfühlt, fest gelagert ist und eine rothe Farbe hat; sie ragte nur wenig über den Wasserspiegel des Parana hervor und war, wie der rothe Sandstein, von einem grauen Sandstein überlagert. BURMEISTER¹⁾ erwähnt eine Thonschicht, die von La Paz bis Corrientes die Barranca bilde und von D'ORBIGNY studirt worden sei. Er bezeichnet dieselbe als Terciär inferior und sagt, dass sie beim Graben eines artesischen Brunnens in Buenos Aires unter dem marinen Sande, auf welchem die Pampasformation dort ruht, wieder getroffen worden sei und daselbst eine Mächtigkeit von 240 m habe.

Ganz kürzlich traf ich bei meiner zweiten Reise nach Entre Rios, die ich bei niedrigem Wasserstande des Parana unternommen hatte, bei der Ortschaft Diamante unter dem marinen Sande an einer Stelle eine ganz ähnliche Lössschicht, die auf eine Strecke von etwa 200 m dem Parana entlang etwas über das Wasser hervorragte. Ich befand mich in Begleitung des Herrn MONLEZUN von San Nicolas, welcher mich öfters auf meinen Excursionen begleitete und den Pampaslöss gut kennt. Als ich die Schicht entdeckte, rief ich ihn zu mir und fragte ihn, was er zu diesem Gestein sage. Seine Antwort lautete; „Das ist ja Löss, wie wir ihn in San Nicolas zu unterst im Flussbett bei der Mühle am Ramallo haben.“ Ich hätte zwar der Bestätigung, dass es Löss des Pampeano inferior sei, nicht gebraucht, wollte aber sehen, ob Herr MONLEZUN ihn auch erkenne, da Löss von dieser Beschaffenheit in San Nicolas nur selten und blos in den tiefsten Niveaus des Pampeano inferior vorkommt.

Zu meinem grössten Bedauern wurde meine Reise plötzlich unterbrochen; eine dringende Angelegenheit rief mich nach Hause, und so konnte ich die Untersuchungen nicht weiter fortsetzen. Ich zweifle aber nicht daran, dass auch noch an anderen Stellen in Entre Rios Lössschichten bei niedrigem Wasserstande des Pa-

¹⁾ „Anales de Buenos Aires“, p. 120.

rana zu Tage treten und meine schon lange gehegte Vermuthung bestätigen, dass die marine Ablagerung dort auf einer Lössformation ruht. Trotz meiner Bemühungen ist es mir aber nicht gelungen, mit Bestimmtheit zu ermitteln, ob dieser Löss mit dem betreffenden Löss der artesischen Brunnen in Buenos Aires identisch ist. Unter den Gesteinen, welche der Bohrer dort zu Tage förderte und die im dortigen Museum deponirt sind, befinden sich nur diejenigen des marinen Sandes; die der unteren Schichten fehlen ganz¹⁾. Dass aber der Löss, welcher sich unter dem marinen Sande in Entre Rios befindet, der nämliche ist wie derjenige, welcher an einigen Stellen zu unterst in der Pampasformation an die Oberfläche tritt, steht bei mir ausser Zweifel. Auch AMEGHINO hat kürzlich von einer Schicht gesprochen, die von ihm am Rio Lujan getroffen worden und älter sei als seine Formacion Pampeana. Es ist dies von grosser Bedeutung, ganz besonders für die Bestimmung des Alters der Pampasformation.

Bis etwa 10 Stunden unterhalb La Paz zeigen die Barrancas ziemlich die gleiche Beschaffenheit; nur bin ich dem rothen Sandstein nicht mehr begegnet, und die Schichten werden allmählich mächtiger und die Barrancas deshalb höher. Besonders nimmt der sich über dem marinen Sande befindende Löss an Mächtigkeit zu. Bis hierher habe ich keine fossilen Reste gefunden, dagegen kommen in allen Schichten, sowohl im Sande als auch im Löss und in der Humusschicht spärlich kleine Geröllstücke vor, von denen die grössten noch nicht den Umfang einer Baumnuss haben; die meisten derselben trifft man im Sand. Bei La Paz sind sie häufiger als weiter stromabwärts, wo sie immer seltener werden. Von hier an fand ich, anfangs seltener, weiter unten aber massenhaft, verkieseltes Holz im Sande eingelagert; auch traf ich im unteren Niveau desselben Reste von Landsäugethieren, Fischen, Reptilien, ferner Krebse, Koprolithen und hie und da auch Muscheln.

Bei der kleinen Ortschaft Cerritos verändert sich die Barranca wesentlich. Ein Flösschen hat hier dieselbe durchbrochen. Von hier aus haben wir nun eine Meeresablagerung, und zwar zeigen die Barrancas von diesem Flösschen an ziemlich die nämliche Beschaffenheit bis zu der Ortschaft Victoria, von wo an ich sie dann nicht mehr weiter verfolgt habe. Die abwechselnden Sand- und Thonschichten enthalten Muscheln in grosser Menge. Bei Victoria habe ich in der marinen Ablagerung keine Säugethierreste mehr gefunden; dagegen kommen solche im Löss,

¹⁾ BURMEISTER spricht zwar von rothem Thon und nicht von Löss, er bezeichnet aber auch den Pampaslöss als Thon.

der hier am mächtigsten entwickelt ist, sehr häufig vor. Zwei Stunden oberhalb der Stadt Parana habe ich das letzte Stück verkieSELten Holzes gefunden. Die Barranca, auf der die Stadt Parana gebaut ist, scheint der Mittelpunkt der marinen Ablagerungen zu sein; hier kommen die mannichfaltigsten Veränderungen in Bezug auf Schichtung und Material vor.

Herr BRAVARD¹⁾ hat eine sehr detaillirte Schilderung von der Reihenfolge der Schichten zweier in der Nähe der Stadt Parana liegenden Stellen gegeben. Ich habe mich nicht lange genug in dieser Gegend aufgehalten, um alle die kleinen Abwechslungen so unterscheiden zu können, wie er es im Stande war; ich fand vielmehr die Grenzen der meisten Schichten ganz unbestimmbar. Als ich nach meiner Rückkehr von Entre Rios BRAVARD's Monographie las, welche BURMEISTER im dritten Bande der „Anales del Museo Publico de Buenos Aires“ eben veröffentlicht hatte, war ich ganz erstaunt zu sehen, mit welcher Genauigkeit die Mächtigkeit jeder einzelnen Schicht angegeben war. Ich könnte nicht sagen, dass eine der Angaben nicht richtig wäre; die Reihenfolge und Zahl der Schichten ändert sich aber oft auf ganz kurzen Strecken sehr, und nur einzelne Ablagerungen dehnen sich auf grössere Flächen aus. Dessenungeachtet gebe ich hier die Reihenfolge der Schichten so an, wie sie BRAVARD von der Quebrada beim Kalkofen von Garrigo aufgezeichnet hat, da sie das beste Bild von der mannichfaltigen Abwechslung der Schichten giebt.

- | | |
|--|--------|
| 1. Humusreiche Ackererde (Tierra vegetal) | 1,00 m |
| 2. Sandiger Thon (Löss), der in Bezug auf Material und Farbe dem der Provinz Buenos Aires ähnlich ist und auch wie dieser Kalkconcretionen enthält. (Fossilien hat BRAVARD in dieser Schicht nicht gefunden (!)) | 3,50 „ |
| 3. Sehr feinkörnige Erde von einer schmutzig weissen statt gelben Farbe. (Es ist dies Löss von weiss-grauer Farbe) | 2,20 „ |
| 4. Feinkörniger, geschichteter Sand, sehr hart, von grauer Farbe, mit Austern, <i>Pecten</i> und Abdrücken von anderen Muscheln | 1,00 „ |
| 5. Harter Kalkstein mit unregelmässigen, kleinen Hohlräumen, die inwendig mit Kalkconcretionen angefüllt sind. Es befanden sich wenige Muscheln darin | 0,20 „ |

¹⁾ „Monografia de los Terrenos marinos terciarios de las Cercanias del Parana.“

- | | | |
|-----|--|--------|
| 6. | Feinkörniger, geschichteter, weisser Sand | 0,20 m |
| 7. | Kalkstein, ähnlich demjenigen von Schicht 5 | 0,55 „ |
| 8. | Geschichteter, grünlicher Thon | 0,10 „ |
| 9. | Weisse Kalkbreccien, ohne Fossilien | 0,15 „ |
| 10. | Geschichteter Kalkstein mit kleineren Hohlräumen, als die Schichten 5 und 7 zeigen | 0,35 „ |
| 11. | Kalkhaltiger, geschichteter, weisser Sand, in welchem man Austern und mitunter, wenn auch selten, Steinkerne von <i>Arca</i> und <i>Cytherea</i> findet | 0,55 „ |
| 12. | Geschichteter Kalkstein. Dieser weist eine eigenthümliche Schichtung auf; statt dass die Schichten parallel laufen, fallen sie sammt den unteren mit einem Winkel von fast 40° nach Nordosten ein | 0,80 „ |
| 13. | Weisser Quarzsand, manchmal durch Kalkcement zu einer festen Masse verkittet, der in diesem Falle mit Säuren aufbraust (Sandstein) | 0,10 „ |
| 14. | Grünlicher, aussergewöhnlich feiner Thon, der von ganz dünnen Sandschichten in horizontaler Richtung durchzogen ist | 0,20 „ |
| 15. | Feiner, weisser Sand mit sehr vielen Austern. Dieser Sand bildet cylindrische Verästelungen, die in die unteren Thonschichten eindringen, ja diese manchmal ganz durchkreuzen. Sie haben einen Durchmesser von 3—10 und manchmal noch mehr Centimeter und verzweigen sich unregelmässig wie die Wurzeln von Bäumen. Manchmal sind sie von Manganoxydflecken ganz bedeckt. Aus den angegebenen Gründen ist die Mächtigkeit dieser Schichten sehr veränderlich und deshalb schwer zu bestimmen; nichtsdestoweniger schätzt BRAVARD sie annähernd auf | 0,15 „ |
| 16. | Grünlicher Thon, ähnlich der Schicht No. 14, mit Abdrücken von <i>Cytherea</i> | 0,50 „ |
| 17. | Geschichteter Sand mit Kalkcement? (wohl Sandstein) mit gegen 20 abwechselnd weiss und schwarz gefärbten Lagen; die schwarzen werden ihre Farbe dem in beträchtlicher Menge vorkommenden Manganoxyd zu verdanken haben | 0,20 „ |
| 18. | Sehr feiner, geschichteter, grünlicher Thon; die Schichten sind durch ganz dünne Lagen von weissem, mit Kalkstaub gemischtem | |

- Sand getrennt. Diese Schicht enthält zahlreiche Abdrücke einer *Cytherea*-Art, welche verschieden ist von der in den übrigen Schichten vorkommenden, und in den dünnen weissen Sandlagen befanden sich einige sehr unvollständige Gehäuse einer Schnecke, wahrscheinlich *Phasianella*. Leider waren die Reste so unvollständig, dass sie nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten 0,55 m
19. Grünlicher Thon, der sich sehr gut zur technischen Benutzung eignen würde, weil gar keine fremden Einschlüsse darin vorkommen 1,00 „
20. Schwärzlicher, sehr feiner Sand, in welchem Austern vorkommen 0,15 „
21. Grünlicher Thon, ähnlich demjenigen der Schicht 19 0,30 „
22. Sehr harter, feinkörniger, dunkler Sand, der fester gelagert ist als alle übrigen Schichten und an den Abhängen gleich einem Gessinse vorsteht 0,08 „
23. Thon, ähnlich demjenigen der Schichten 19 u. 21 0,70 „
24. Grünlicher, thoniger Sand 0,15 „
25. Grünlicher, sandiger Thon, mit Austern 0,30 „
26. Austernbank, deren Schalen durch einen grauen Sand zusammengehalten werden 0,15 „
27. Grünlicher, thoniger Sand. Diese Schicht ist durch eine Muschelbank in zwei gleiche Hälften getheilt; in derselben herrscht eine *Arca*-Art vor, welche verschieden ist von der *Arca Bonplandiana*, die D'ORBIGNY und DARWIN in einer benachbarten Barranca gefunden haben 4,20 „
28. Muschelbank, deren Schalen in einem gelbgrünen Sande gelagert sind. Die zusammengehörenden Schalen der Muscheln finden sich fast immer auf einander; sie gehören hauptsächlich folgenden Arten an; 1. *Ostrea Patagonica* und *O. Alverezi*, 2. *Pecten Paranensis* und *P. Darvini*, 3. *Arca Bonplandiana* und mitunter, wenn auch selten, die in der vorhergehenden Schicht so häufig vorkommende *Arca*-Art. 4. Verschiedene Cardien, darunter *Cardium platense*, 5. *Venus Münsteri*. 6. Wahrscheinlich die Muschel, die D'ORBIGNY für eine neue *Tellina*-Art hielt 0,30 „

29. Bunter, thoniger Sand, welcher, abgesehen von Farbe und Härte, eine sehr homogene Masse bildet. In demselben, sowie auch in den benachbarten Lagen kommen sehr häufig Reste von Fischen und Reptilien vor, sowie abgeschliffene Steinkerne von Muscheln und Koprolithen von Säugethieren. Diese Sandschicht verliert sich unter der Delta-Ablagerung des Parana, weshalb ihre Mächtigkeit nur bis zum Wasserniveau des Flusses angegeben werden kann. (In dem dieser Schicht entsprechenden Sande hat BRAVARD Reste von Säugethieren, einem Nager, einem *Anoplotherium* und *Palaeotherium* gefunden. Er ist der Ansicht, dass sowohl die Steinkerne der Muscheln als die Koprolithen und Säugethierreste von Bächen oder Flüssen aus einer älteren Formation ausgewaschen und hier wieder abgelagert worden seien, also einer älteren Periode als diese marinen Sandlager angehören.) 13,00 m
- Totale Höhe der Barranca: 32,63 m

Von Cerrito bis nach Victoria trifft man überall in den marinen Schichten Ablagerungen von solchem Material, wie die Meereswogen an den flach in's Meer sich senkenden Ufern es auswerfen. Manche Kalksteingruben bestehen nur aus Muschelfragmenten und Sand, wie ich an der Meeresküste bei Bahia Blanca Gelegenheit hatte, aus solchem Material bestehende Wälle zu sehen, welche das Meer bei Eintritt der Ebbe zurücklässt. Dort wie hier findet man in diesen Ablagerungen vereinzelte, gut erhaltene, vollständig mit Sand und Schalfragmenten ausgefüllte Muscheln; auch finden sich darin nicht selten Knochenstücke und Zähne von Fischen. Solche Auswürfe kommen in allen Niveaus vor, jedoch häufiger in den unteren als in den oberen; oft trifft man mehrere in gewissen Abständen übereinander gelagert. Ebenso oft sieht man Austernbänke in geringen Abständen übereinander liegen, welche, unter sich parallel, in den Barrancas hinziehen. Manchmal sind sie auch in fast horizontaler Lagerung über grosse Flächen ausgedehnt.

Die Landsäugethiere habe ich stets nur in Ablagerungen getroffen, die sich hauptsächlich durch eine dunklere Farbe von dem übrigen Gestein unterscheiden und blos in den unteren Niveaus vorkommen. Ich zweifle sehr, ob sie überall im Sande getroffen werden, wie dies mit den Muscheln und dem Holze der

Fall ist. Sehr oft habe ich Reste von Landsäugethieren in der Höhe des Wasserniveau's des Parana gefunden, welche sich nicht mehr an ihrer ursprünglichen Lagerstätte befanden. Das Wasser des Parana unterwühlt nämlich beständig die aus Sand bestehenden Barrancas, wodurch Einstürze erfolgen. An solchen Stellen schwemmt dann das Wasser den Sand und das leichtere Material weg, während das gröbere Material und die Fossilien zurückbleiben.

Dass Land- und Meeresthiere nicht mit einander gemischt vorkommen, ist eine ganz falsche Behauptung; ich habe sie sehr oft in ihrer ursprünglichen Lagerung bei einander gefunden. Oberhalb der Stadt Parana befindet sich z. B. ein Sandsteinlager, in welchem massenhaft Land- und Meeresthiere vorkommen. An dem abgeschliffenen und polirten Aussehen der Knochen der Landthiere ist deutlich zu erkennen, dass sie von fließenden Gewässern dahin gebracht worden sind, wo wir sie eingelagert finden, wenn auch manche derselben keinen weiten Transport erlitten haben dürften. Die Ansicht BRAVARD's, dass sie aus einer älteren Erdschicht vom Wasser ausgewaschen und auf sekundäre Lagerstätte gebracht worden seien, ist entschieden unrichtig. Ich habe viele Thierreste, darunter namentlich auch Kieferstücke gefunden, die eine solche Behandlung nicht ausgehalten hätten. Diese müssen im Gegentheil in ganz frischem Zustande hierher transportirt worden sein, damit sie so gut erhalten bleiben konnten. BRAVARD hat übrigens nur sehr wenige Reste von Säugethieren hier gefunden; die hierher gehörigen Funde stammen aus ganz neuer Zeit. Auch aus den Lössschichten, die sich über der marinen Ablagerung befinden, kannte man früher keine Fossilien. Ich habe meine Funde in diesen Schichten hauptsächlich in der Gegend von Victoria bis nach Diamante gemacht und ziemlich das Nämliche gefunden wie in der Pampasformation. Von der Stadt Parana an weiter stromaufwärts habe ich im Löss keine Fossilien mehr entdeckt; ich will damit jedoch nicht behaupten, dass keine vorkommen, denn ich hatte mein Hauptaugenmerk auf die marine Ablagerung gerichtet. Dagegen findet man hier sehr viel Gyps im Löss eingelagert; ja beinahe aller Gyps, der hier zu Lande verbraucht wird, stammt aus diesen Schichten.

Obschon die Grenzlinie zwischen dem Löss und der darunter liegenden Sandschicht keine scharfe ist, kann man diese doch vom Wasser aus schon von Weitem erkennen. Die hellgraue Lössschicht, die bei La Paz eine ziemliche Mächtigkeit hat, verliert sich bei Diamante ganz. Während von La Paz an ungefähr 100 km stromabwärts die Lössschicht sich in einer ge-

wissen Höhe parallel mit dem Wasserniveau des Parana hinzieht, ist weiter unten die Mächtigkeit der marinen und Lössschichten viel unregelmässiger, indem die Barranca in ihrer ganzen Höhe manchmal nur aus marinen Schichten, manchmal, wenn auch seltener, nur aus Löss besteht.

Organische Reste der Deltabildung. Ich lasse hier ein Verzeichniss der Land- und Meeresthiere folgen, welche in den marinen Ablagerungen gefunden worden sind. Die Landsäugethiere sind von Herrn AMEGHINO bestimmt und im Boletin der Akademie von Cordoba mit kurzen Angaben der Hauptcharaktere aufgeführt worden. Da er die bedeutende Sammlung von SCALABRINI bearbeitete, so stellte ich ihm auf seinen Wunsch hin auch meine Säugethierreste, die ich damals aus diesen Ablagerungen besass, zur Verfügung. Ich nenne nur die Namen und verweise im Uebrigen auf genanntes Boletin.

Die Meeresthiere führe ich so an, wie sie BRAVARD aufgezählt hat. Leider hat er die neuen Arten, welche er gefunden, nur mit Namen belegt, ohne sie zu beschreiben. Die Sammlung wurde später Privateigenthum BURMEISTER's, der sie aber auch nicht beschrieben hat, obschon er die Monographie BRAVARD's reproducirte. Ich kann also nicht wissen, ob sich die von mir gemachten Funde mit jenen Namen decken.

Carnivora.

Ursina.

- Cyonasua argentina* AMEGH.,
Arctotherium vetustum AMEGH.

Rodentia.

Eryomyina.

- Lagostomus antiquus* AMEGH.,
Megamys patagoniensis LAUR.,
— *Laurillardi* AMEGH.,
— *depressidens* AMEGH.,
— *Holmbergi* AMEGH.,
— *laevigatus* AMEGH.,
— *Racedi* AMEGH.,

Muriformia.

- Myopotamus paranensis* AMEGH.

Cavina.

- Hydrochoerus paranensis* AMEGH.,
Cardiatherium Doeringi AMEGH.,
— *petrosum* AMEGH.,

- Cardiatherium denticulatum* AMEGH.,
 — *minutum* AMEGH.,
Procardiatherium simplicidens AMEGH.,
 — *crassum* AMEGH.,
Cardiomys cavinus AMEGH.,
Cardiodon Marshi AMEGH.,
 — *Leidyi* AMEGH.,
Procavia mesopotamica AMEGH.,
Caviodon multiplicatus AMEGH.

Vielleicht hierher gehörig

- Paradoxymys cancrivorus* AMEGH.,
 — — sp. nov. A.,
 — — sp. nov. B.

Pentadactyla.

Toxodentia.

- Toxodon paranensis* LAUR.,
 — *plicidens* AMEGH.,
 — *foricurvatus* AMEGH.,
Toxodontherium compressum AMEGH.,
Haplodontherium Wildei AMEGH.

Typotheridea.

- Protypotherium antiquum* AMEGH.

Perissodactyla.

Macrauchenidea.

- Scalabrintherium Bravardi* AMEGH.,
 — *Rothi* AMEGH.,
Oxydontherium Zeballosi AMEGH.,
Mesorhinus pyramidatus AMEGH.,

Equina.

- Hippaphlous entrerianus* AMEGH.

Tapiroidea.

- Ribodon limbatus* AMEGH.

Artiodactyla.

Anoplotheridea.

- Brachytherium cuspidatum* AMEGH.

Protovervina.

- Proterotherium cervioides* AMEGH.

Edentata.

Tardigrada.

- Ortotherium laticurvatum* AMEGH.,
Olygodon pseudolestoides AMEGH.

Gravigrada.*Mylomorpha.*

- Promegatherium smallatum* AMEGH.,
Megatherium antiquum AMEGH.,
Stenodon modicus AMEGH.,
Grypothorium Darwini ? OWEN,
Interodon crassidens AMEGH.,
Myllodon? ambiguus AMEGH.,
Promylodon paranensis AMEGH.,
Pseudolestodon (sp.?).

Rodimorpha.

- Lestodon antiquus* AMEGH.,
Diodon Copei AMEGH.,
Pliomorphus mutilatus AMEGH.,
 — *robustus* AMEGH.

Loricata.*Glyptodontia.*

- Palaeohoplophorus Scalabrini* AMEGH.,
 — *pressulus* AMEGH.,
Euryurus interundatus AMEGH.,
Protoglyptodon primiformis AMEGH.

Mesodontia.

- Chlamydothorium paranense* AMEGH.

Pinnipedia.*Phocina.*

- Otaria Fischeri* GERV. II. AMEGH.

Cetacea.*Zeuglodontidea.*

- Saurocetus argentinus* BURMEISTER.

Delphinoidea.

- Palaeopontoporia paranensis* BRAV.

Balaenoidea.

- Balaena dubia* BRAV.

Reptilia.

- Emys paranensis* BRAV.,
Crocodylus australis BRAV.,
 Schlange.

Pisces.*Chondropterygii.*

- Squalus eocenus* BRAV.,
 — *obliquidens* BRAV.,

- Lamna unicuspidens* BRAV.,
 — *elegans* AG.,
 — *amplibasidens* BRAV.,
 — *serridens* BRAV.,
Myliobates americanus BRAV.,
 Acanthopterygii.
Sargus incertus BRAV.,
Sparus antiquus BRAV.,
Silurus Agassizi BRAV.

Mollusca.

Pectinibranchia.

- Margarita punctulata* BRAV.,
 — *striata* BRAV.,
Scalaria minuta BRAV.,
Littorina gigantea BRAV.,
Phasianella fossilis BRAV.,
Cerithium americanum BRAV.,
Voluta alta SOWERBY, DARWIN.

Acephala.

- Ostrea patagonica* D'ORB.,
 — *Alvarezii* D'ORB.,
 — *elongata* BRAV.,
 — *strangulata* BRAV.,
 — *entresiana* BRAV.,
 — *axillata* BRAV.,
 — *foliiformis* BRAV.,
 — *excavata* BRAV.,
 — *semitabulata* BRAV.,
 — *agglomerans* BRAV.,
Pecten paranensis D'ORB.,
 — *Darwinianus* D'ORB.,
Anomia pileata BRAV.,
Osteophorus typus BRAV.,
Arca Bonplandiana D'ORB.,
 — *obliqua* BRAV.,
 — *strangulata* BRAV.,
Mytilus trigonus BRAV.,
Lithodomus ostricola BRAV.,
Cardium multiradiatum SOW.,
 — *platense* D'ORB.,
 — *suborbiculare* BRAV.,
 — *squamiferum* BRAV.,
 — *pygmaeum* BRAV.

Coleopsis striata BRAV.,
Lucinopsis concentrica BRAV.,
Cytherea Muensteri D'ORB.,
Venus elongata BRAV.,
 — *meridioalis* SOW.,
Solen.

Cirripedia.

Balanus foliatus BRAV.,
 — *subconicus* BRAV.

Crustacea.

Homarus meridionalis BRAV.

Echinodermata.

Asterias du Grati BRAV.

BRAVARD stellt nun Vergleiche an zwischen den Fossilien dieser Sedimente und denjenigen anderer Gegenden, um die Altersperiode dieser Formation zu bestimmen, und lässt die Entstehungsursache beinahe ganz ausser Acht. BURMEISTER ist meines Wissens der Einzige, der diese Gebilde studirt und sich einigermaassen mit der Erklärung ihres Entwicklungsprocesses beschäftigt hat. Seine eigenen Beobachtungen beschränken sich jedoch auf die Barrancas bei der Stadt Parana. Bis jetzt sind überhaupt nur die Barrancas dem Parana entlang genauer bekannt geworden; von der Bodenbeschaffenheit im Innern des Landes wissen wir noch beinahe nichts. Solche Forschungsreisen sind gewöhnlich zu zeitraubend und kostspielig, als dass sie mit Privatmitteln ausgeführt werden könnten. Aus diesem Grunde musste auch ich mich auf die Untersuchung der Küste des Parana beschränken.

Bildungsgeschichte der Deltaformation. Die Ansicht BURMEISTER's über die Bildungsgeschichte dieser Formation ist im Wesentlichen folgende: Diese Sedimente lagerten sich in der Nähe der Küste einer Meeresbucht ab, aber den hier im unteren Theile der Schichten häufiger vorkommenden Thonablagerungen nach zu schliessen, konnte da, wo sich heute die Barranca des Parana befindet, im Anfange der Bildung dieser Formation nicht die Küste selbst gewesen sein, sondern ein Theil des weit von derselben entfernten Oceans. Darauf lagerten die Flüsse und Bäche beständig Material in diese Meeresbucht ab, und letztere wurde so immer seichter, bis sich mit der Zeit die Austern ansiedeln konnten. Ueberhaupt deuten die mannichfaltigen, in geringen Abständen so viele örtliche Verschiedenheiten darbietenden Ab-

lagerungen auf einen mannichfach veränderten Bildungsprocess hin, und die Strömungen, welche das Material der Formation transportirten und abgelagerten, wurden zu Zeiten ganz andere als sie bisher gewesen waren.

Ich stimme BURMEISTER'S Ansichten im Wesentlichen bei, glaube aber, dass bei Beginn der Bildung der untersten uns zugänglichen Schichten da, wo heute die Barranca des Parana sich befindet, ein Meeresufer war, weil die Landthiere, sowie die erwähnten Auswürfe in den untersten Schichten der Barranca vorkommen. Später senkte sich dieses Meeresufer so bedeutend, dass es ganz vom Meerwasser überfluthet wurde und die Austernbänke entstehen konnten, welche sich in den oberen Schichten befinden.

Wenn man die allgemeinen Erscheinungen in Betracht zieht, welche sich in diesen Sedimenten darbieten, so lassen sich folgende Thatsachen mit Sicherheit feststellen:

Diese Gegend hat zu jener Zeit bis etwas über Cerrito hinauf eine seichte Meeresbucht oder Lagune gebildet, in welche neben unzähligen kleinen Flüssen ein Strom, vielleicht von der Grösse des La Plata, gemündet hat. Das letztere ersehen wir daraus, dass in den Sedimenten von La Paz an bis in die Nähe von Cerrito keine Meeresthiere oder wenigstens nur in den untersten Schichten vorkommen, wohl aber Landthiere und verkieseltes Holz. Wir haben es hier ohne Zweifel mit einer fluvio-terrestrischen Ablagerung zu thun, die von einem grossen Strome herrührt. Als ich die ersten Stücke verkieselten Holzes sah, hielt ich dieselben für Treibholz, wie der Parana heute solches an den Ufern abgelagert, und ich wurde erst, als ich zufällig mit dem Fusse an ein solches Stück stiess, auf die Erscheinung aufmerksam. Da ich anfänglich keines in den Barrancas eingelagert sah, war ich fast geneigt, zu glauben, dass das Wasser des Parana wirklich die Eigenschaft besitze, Holz zu silicifiziren, wie sich die Leute hier erzählen. Später, als solches Holz häufiger vorkam, habe ich es auch massenhaft in den Sandschichten der Barrancas eingelagert gefunden. Dasselbe hat ganz das Aussehen des Treibholzes. Da, wo die fluvio-terrestrischen Ablagerungen aufhören und die wirklichen marinen Ablagerungen anfangen, wird das Holz seltener. Bei der Stadt Parana habe ich keines mehr getroffen.

Dass sich zur Zeit, da dieses Material abgelagert wurde, von Cerrito an abwärts die Barranca entlang eine Meeresküste befunden hat, beweisen auch schon die häufigen Auswürfe von Sand- und Muschelfragmenten, die sich hier vorfinden. Solche Wälle können nur an einer sanft in's Meer abfallenden Küste

entstanden sein. Auch die Art und Weise, in der wir hier Land- und Seethiere zusammengelagert finden, bedingt eine solche Meeresküste. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Reste mit anderem beweglichem Material von den Wogen am Ufer ausgeworfen worden sind. Dieser Meerbusen muss unbedingt von einem weit ausgedehnten Flachlande begrenzt worden sein, in welchem weit und breit sich keine Gebirge befanden. Die unzähligen Flüsse, durch welche die Landthiere hierher gebracht wurden, mussten unbedingt ein weites Flachland durchfliessen, wo sie ihr grobes Material ablagerten, bevor sie in's Meer mündeten, da in den Sedimenten gar keine Gerölle zu finden sind. Nur sehr selten findet man hier noch vereinzelt, stark abgerundete Rollsteinchen, von denen nur wenige die Grösse einer Wallnuss erreichen. Würde man hier nicht so häufig Landthiere finden, so könnte man glauben, dass man es mit der Küste eines offenen Meeres zu thun habe, in welches weit und breit kein Fluss gemündet habe, und dieses gleichmässige, feine Material von den Meereswogen hierher gebracht worden sei.

Welches Land aber hat nun die Küste dieser Meeresbucht gebildet, wenn die Gegend der heutigen Pampasformation zu jener Zeit ein offenes Meer gewesen ist, wie es nach den Theorien D'ORBIGNY's, DARWIN's, BURMEISTER's, AMEGHINO's etc. der Fall sein soll? ¹⁾ Soviel bekannt ist, bestehen die Länder, welche nördlich und östlich von diesem Gebiete liegen, aus hartem, felsigem Gestein, und wir müssten ganz bestimmt grobes Geröll, wie es die jetzigen Flüsse jener Gegenden heute in dem Rio Uruguay ablagern, häufig im Sande eingebettet finden.

Denken wir uns aber diese Gegend von Cerrito abwärts als einen Meerbusen, in welchen ein grosser Strom gemündet hat, und das Gebiet der Pampasformation als Festland, sodass der rothbraune Löss das sanft in's Meer abfallende Ufer bildete, so haben wir für diese Meeresablagerung eine Erklärung, welche mit allen beobachteten Thatsachen im Einklange steht. In der Pampasebene können die Flüsse, welche in den Meerbusen gemündet, ihr grobes Material zurückgelassen haben; hier können die Thiere gelebt haben, deren Reste durch die Bäche dahin gebracht worden sind, wo wir sie jetzt finden; und an solchen Ufern können jene Auswürfe von Muschelfragmenten und leicht beweglichem Material entstanden sein, die so häufig in den Barrancas vorkommen.

¹⁾ Auch BURMEISTER, AMEGHINO und andre neue Forscher glauben, dass sich überall unter dem Löss eine Meeresablagerung befinde, die mit derjenigen von Entre Rios gleichzeitig sei.

Ganz die nämlichen marinen Ablagerungen, wie diejenigen, aus welchen die Barrancas eines Theiles der Provinz Entre Rios bestehen, sehen wir heute in der Bucht von Bahia Blanca über dem Löss sich bilden, nur mit dem Unterschiede, dass die eingeschlossenen Muscheln recenten Arten angehören.

Welche Erscheinungen stehen also mit der Annahme, dass die Region der Pampasformation zu jener Zeit Festland gewesen ist, im Widerspruche? An Thatsachen keine einzige, sondern allein die Annahme, dass die ganze Pampasformation auf einer Meeresablagerung ruhe. Auch zugegeben, dass diese Voraussetzung richtig wäre, könnte deshalb nicht gleichwohl diese Gegend schon Festland gewesen sein, als noch ein Theil von Entre Rios unter Wasser stand? Müssen sich denn beide Gegenden gleichzeitig über das Wasser gehoben haben? Mit Bestimmtheit wissen wir nur von der Umgebung von Buenos Aires, dass sich unter dem Löss eine Meeresablagerung befindet. Jene Sandschichten, auf welche man in Mercedes, Provinz Buenos Aires, beim Graben artesischer Brunnen gestossen ist, können ebenso gut fluvio-terrestrische Ablagerungen sein, denn Meeresmuscheln sind darin noch nicht gefunden worden. Da der betreffende Sand mit demjenigen von Buenos Aires identisch ist, so kam derselbe von einem Flusse herrühren, der seiner Zeit in das Becken von Buenos Aires gemündet hat.

Leider sind in anderen Gegenden der Pampasformation bis jetzt nur wenige Sondirungen gemacht worden; dennoch kennen wir Stellen, wo man in einer Tiefe von 100 m noch immer Löss hatte, so z. B. nach AGUIRRE in Maipu, welches nur 20 m über dem Meeresspiegel liegt. Obwohl die Muscheln, welche bei den Bohrungen in Buenos Aires im Sande gefunden wurden, identisch sind mit denjenigen von Entre Rios, so liegen doch zwingendere Gründe vor, welche darthun, dass die marinen Ablagerungen von Buenos Aires älter sind als diejenigen von Entre Rios und erstere Gegend schon Festland war, als letztere noch unter Wasser stand. Ich werde die Gründe dafür später erörtern.

Gegen die Annahme, dass die Gegend der Pampasformation einen Theil des Festlandes gebildet habe, welches die Meeresbucht von Entre Rios begrenzte, sprechen gar keine zwingenden Gründe, wohl aber haben wir einige Beweise für die Richtigkeit dieser Annahme. So kennen wir schon zwei Stellen, wo die fraglichen Schichten auf Löss ruhen, und dass dieser eine terrestrische Ablagerung ist, wird von keinem hiesigen Geologen von Bedeutung mehr bezweifelt. Ferner sind uns auf derjenigen Seite des Parana, wo sich die Pampasformation befindet, einige Spuren der Formation von Entre Rios im Löss erhalten geblieben. In

der Nähe von San Pedro befindet sich in der mittleren Pampasformation eine Austerbank, deren Muscheln häufig in der Meeresablagerung von Entre Rios vorkommen. Vor Jahren, als ich die Gegend von Entre Rios noch nicht kannte, brachte ich einige dieser Muscheln Herrn BURMEISTER. Er sagte mir, dass es eine Auster aus den Tertiärschichten von Entre Rios sei, und fügte hinzu, er besitze viel besser erhaltene Exemplare, fragte mich aber nicht, wo ich die Muscheln gefunden habe. Eine Stunde von der Ortschaft Baradero entfernt befindet sich eine auf der unteren Pampasformation aufruhende Sandbank, in welcher ich Zähne und Knochenrümmen von Säugethieren und Fischen, wie man sie in Entre Rios trifft, gefunden habe. Wie ich schon früher erwähnte, befindet sich auch in den Barrancas in der Gegend von San Nicolas an einigen Stellen eine Flussablagerung in der mittleren Pampasformation, die unverkennbar aus dem gleichen Material besteht wie die Sedimente bei Parana; ja ich habe auch die dort vorkommenden kleinen, weissen Kiesrollsteinchen darin gefunden. Auch die Thierreste, welche diese Flussablagerung enthält, sind identisch mit denjenigen, die in jenen Sedimenten gefunden werden.

Herr BRAVARD schreibt, dass die untere Hälfte der Barrancas bei San Lorenzo, welche sich gegen Rosario zu unter dem Wasserspiegel des Parana verlieren, aus gleichen marinen Schichten bestehe, wie die marinen Ablagerungen in Entre Rios. Ich habe diese Barrancas bei niedrigem Wasserstande des Parana untersucht, aber nirgends marine Schichten entdecken können. Wohl befinden sich im unteren Niveau der Barranca lacustre Ablagerungen, die stellenweise etwas sandiger und mehr von graulicher Farbe sind als die lacustren Ablagerungen in der Pampasformation, und ich muss annehmen, dass BRAVARD diese für marine Schichten angesehen hat. In der That kommen auch Ablagerungen von ganz ähnlichem Material und ähnlicher Beschaffenheit in den marinen Schichten von Entre Rios vor; ich habe aber in den fraglichen Schichten bei San Lorenzo nicht das kleinste Fragment organischer Reste marinen Ursprungs entdecken können, obschon ich gerade darauf meine Aufmerksamkeit richtete. Dagegen fand ich einen Schädel von *Palaolama*, Zähne von *Toxodon* und *Mastodon*, Panzerplatten von *Glyptodon* und *Panochthus*, Knochen von *Lestodon* und *Mylodon*, sowie von *Equus* — alles Reste von Thieren, welche in der Pampasformation häufig vorkommen.

Obschon ich lacustre Ablagerungen von so grosser Ausdehnung und Mächtigkeit sonst noch nirgends in der Pampasforma-

tion getroffen habe, so nehmen sie doch lange nicht die Hälfte der Barrancas ein, wie BRAVARD angiebt. Es mag Stellen geben, wo sie eine Mächtigkeit von 5 m erreichen, aber durchschnittlich darf man sie nicht über 2 m veranschlagen. Obschon man diese Ablagerungen bis über Rosario hinaus ungefähr im nämlichen Niveau verfolgen kann, so bilden sie doch keine durchgehende Schicht, da sie gewöhnlich auf kurze Strecken von rothbraunem Löss unterbrochen werden. Wenn diese Ablagerungen wirklich identisch wären mit denjenigen von Parana, so hätten wir hier einen der besten Beweise für die Annahme, dass die Pampas zur Zeit jener Ablagerungen Festland gewesen seien, da diese Schichten auf dem Löss der unteren Pampasformation ruhen, während BRAVARD durch sie eine Meeresablagerung unter dem Pampaslöss nachweisen wollte. Ich bezweifle nicht, dass diese lacustren Ablagerungen mit jenen marinen Ablagerungen gleichzeitig entstanden, wohl aber sehr, dass sie gleichen Ursprungs sind. Sie haben ihre Entstehung ganz entschieden den gleichen Ursachen zu verdanken, wie alle übrigen lacustren Ablagerungen der Pampasformation.

Unzweifelhaft trat in Entre Rios eine Hebung des Terrains ein, nachdem die Sedimente abgelagert waren, während die Pampasformation sich in Senkung befand. In Folge davon suchten die Wasser des Flusses, welcher bei Cerrito in die Meeresbucht gemündet, ihren Abfluss nach der Barranca auf der Seite der Pampasformation und nicht mitten durch die Meeresablagerung. Es scheint, dass die Pampas fortfuhren, sich zu senken bis in verhältnissmässig neue Zeit. Erst nachdem die Brackwassermuschelbänke bei San Pedro abgelagert waren, trat wieder eine Hebung ein, wie wir dies an den Muschelbänken der Meeresküste entlang von Buenos Aires bis Bahia Blanca erkennen können.

IV. Die Entstehung des Pampaslösses.

Verschiedene Theorien. — Jedem Forscher, der sich mit dem Studium der Pampasformation beschäftigt hat, ist die homogene Beschaffenheit dieses Gesteins aufgefallen, das hier über eine so grosse Fläche ausgebreitet ist, und Jeder hat versucht, die Entstehungsursache zu erklären. Es ist leicht begreiflich, dass die älteren Autoren sie für eine Meeresablagerung hielten, da eine terrestrische Ablagerung von solcher Ausdehnung und so gleichmässigem Material bei den früheren geologischen Begriffen gar nicht erklärlich war. Auffallend ist dagegen, dass man heute noch zu keiner einheitlichen Ansicht über die Ursache ihrer Entstehung gekommen ist. Der Grund

hiervon wird wohl zumeist darin liegen, dass ein Jeder seine Theorien, die gewöhnlich nur auf ganz örtlich gemachten Studien fussen, auf das ganze Gebiet anwendet. Einer der grössten Fehler bleibt aber der, dass viele Forscher nach der vorhandenen Literatur eine Entstehungstheorie ausstudirt und dann die Beweise für ihre Richtigkeit in den Pampas gesucht haben, statt dass sie eine Theorie nach den vorhandenen Thatsachen aufstellten und den Bildungsprocess zu erklären suchten, indem sie die hier wirkenden Kräfte beobachteten. Dabei verfielen sie auf die grössten Widersinnigkeiten, indem sie die Entstehung der Pampas durch Naturkräfte zu erklären suchten, die früher hier gewirkt haben sollten, heute aber nicht mehr fortwirken. Sie schenkten der Umwandlung, welche sich gleichsam vor unseren Augen vollzieht, keine Aufmerksamkeit, indem sie glaubten, die Pampas hätten schon seit Jahrtausenden aufgehört, sich weiter zu bilden.

Es würde zu weit führen, wenn ich alle Theorien erörtern wollte, die von den verschiedenen Forschern über die Entstehung der Pampasformation aufgestellt worden sind. Ich bespreche hier nur kurz diejenigen BRAVARD's, BURMEISTER's und AMEGHINO's, welche Forscher zu dem einheitlichen Resultat gekommen sind, dass die Pampasformation eine terrestrische Ablagerung sei und die Säugethiere, deren Reste wir im Löss finden, hier gelebt haben.

BRAVARD ist der Ansicht, dass die Pampasformation eine Dünenbildung sei; er nennt sie sogar „Dunas quaternarias“. Er glaubt, dass starke Winde den feinen Sand der Dünen, welche der Meeresküste entlang entstanden, auf der Pampasebene abgelagert und ausserdem auch die vulkanische Asche der vielen erloschenen Andenvulkane über die grosse Fläche zerstreut haben. Er ist der Ansicht, dass nur der Wind das Agens sein könne, welches den Löss in solcher Weise ablagern konnte, da jede andere Annahme mit den hier vorkommenden Thatsachen im Widerspruche stehe. Er führt dann Beispiele an, wie der Wind noch heute im Stande sei, Kadaver von Pferden und Kühen mit Staub und Sand ganz zuzudecken.

BURMEISTER sagt dagegen, dass BRAVARD's Ansichten mit den in dieser Formation vorkommenden Erscheinungen und Thatsachen im Widerspruche stehen, da er in der Nähe von Gebirgen Gerölle im Löss getroffen habe. Er sagt¹⁾: „die Winde können wohl den Dünensand hin und her bewegt haben, auch mag das eine und das andere Thier durch von Stürmen transportirten Sand begraben worden sein, nie aber hat eine solche Formation,

¹⁾ „Anales del Museo Publico“, p. 112.

in welcher Gerölle und Muschelbänke vorhanden sind, vom Winde abgelagert werden können.“

Vor Jahren fand BURMEISTER in einem Gebirgsthale (Quimbalites, Sierra de Cordoba) zwei *Glyptodon*-Panzer, welche leer, d. h. ohne die dazu gehörigen Skeletttheile, auf dem Rücken liegend, wie man sie, nebenbei gesagt, sehr oft findet, im Lehm begraben waren. Gestützt auf diese Wahrnehmung sagt er¹⁾: „Die *Glyptodon*-Panzer sind fast immer leer, ohne die dazu gehörigen Skeletttheile, was beweist, dass sie längere Zeit herumgeführt waren, bevor sie fest eingehüllt wurden. Das sowohl, als auch die Anwesenheit von Rollsteinen im Mergel, den ich auch hier unbedenklich für ein Diluvialgebilde halte, spricht gegen die von BRAVARD aufgestellte Hypothese, dass die Pampasformation eine Dünenbildung sei; es ist unmöglich die darin abgelagerten Rollsteine für atmosphärische Deposita zu erklären, man kann nur annehmen, dass sie vom Wasser hierher transportirt, aber nicht, dass sie vom Winde zusammengeweht wurden.“

BURMEISTER kommt zu dem Schlusse, dass mehrere Kräfte bei der Bildung der Pampasformation gewirkt haben, so schreibt er²⁾, dass er die Ansicht D'ORBIGNY's theile, dass nämlich die Bildung der Pampasformation begonnen habe zur Zeit der Erhebung der Cordilleren, welche eine grosse Niveauveränderung des argentinischen Bodens hervorgebracht habe. Auch der Ansicht DARWIN's stimmt er bei, dass nach dieser Erhebung grosse Salzwasser-Lagunen zurückgeblieben seien. „Aber“, sagt er weiter, „wir theilen nicht die Ansicht dieser beiden Gelehrten, dass die Pampasformation eine Meeresablagerung sei; unsere Meinung ist, dass die Flüsse und Arroyos, hauptsächlich aber grosse Ueberschwemmungen diese Diluvialschichten von den nahen Gebirgen sowohl in die Lagunen und Buchten als auch in die Ebene und die höheren Thäler abgelagert und so den Boden immer erhöht haben bis zu der Zeit des Alluviums, wo die Ueberschwemmungen aufhörten und die gegenwärtige atmosphärische Beschaffenheit im Lande Platz nahm.“

AMEGHINO kommt im Wesentlichen zu denselben Schlüssen wie BURMEISTER. Er sagt³⁾: „Der gelehrte Director des Museums von BUENOS AIRES (BURMEISTER) ist ohne Zweifel der Wahrheit am nächsten gekommen. Seine Theorie über die Entstehung der Pampasformation ist im Grunde richtig, wenn auch die Details nicht in perfectem Einklange mit den Erscheinungen und

1) „Reisen durch die La Plata-Staaten“, II, p. 88.

2) „Anales del Museo publico.“

3) „Formacion Pampeana“, p. 147.

Thatsachen stehen.“ AMEGHINO ist der Ansicht, dass die Pampas ihre Entstehung dem Winde, dem Wasser und unterirdischen Kräften zu verdanken haben¹⁾, und zwar glaubt er, dass nicht nur zur Zeit, als die Pampasbildung ihren Anfang genommen, eine Hebung des Bodens stattgefunden habe, wie BURMEISTER lehrt, sondern er hegt die feste Ueberzeugung, dass während der ganzen Zeit der Pampasbildung in dieser Gegend innere Kräfte gegen die Rinde unseres Globus gewirkt und unzählige Hebungen und Senkungen hervorgerufen, ja er glaubt sogar, dass örtliche Hebungen und Senkungen von ganz geringer Ausdehnung stattgefunden haben.

Es ist dies die widersinnigste Ansicht, welche je über die Entstehung der Pampasformation ausgesprochen worden ist. Wenn es nicht AMEGHINO wäre, der diese Ueberzeugung hegt und noch in seinen neuesten Arbeiten festhält, so würde ich ebenso wenig näher darauf eingehen, als auf die Aufstellung einer Glacialepoche, sondern diese ganze Erhebungstheorie für geologische Träumereien hinterm grünen Tische halten. AMEGHINO hat aber seine Ansichten über die Entstehung der Pampasformation nicht im Studirzimmer, sondern in der freien Natur erworben; dieselben verdienen von mir umso mehr in Betracht gezogen zu werden, als ich durch seine Beobachtungen und Schlüsse mehr als durch jede andere Arbeit über diese Gegend auf Manches aufmerksam gemacht worden bin, und locale Hebungen und Senkungen von geringer Ausdehnung laut den geologischen Lehrbüchern in gewissen Gegenden auch vorkommen.

Welche Ursachen und Kräfte diese Senkungen und Hebungen hervorgebracht haben sollen, lasse ich dahingestellt²⁾. AMEGHINO bedarf dieser Hebungen und Senkungen hauptsächlich, um erklären zu können, wie mehrere übereinander liegende lacustre Ablagerungen, die durch rothbraunen Löss getrennt sind, entstehen konnten. So sagt er³⁾: „An einzelnen Stellen habe ich das Vorkommen von zwei oder drei lacustren Ablagerungen beobachtet, eine unter der anderen gelagert und durch Schichten von röthlichem Terrain (Löss) getrennt, welche nicht in permanentem Wasser abgelagert worden sind. Es ist nicht zu bezweifeln, dass diese Stellen im Trocknen lagen, bevor sich die unterste lacustre Ablagerung bildete. Nachher entstand, ohne Zweifel in Folge einer

¹⁾ „Formacion Pampeana“, p. 157.

²⁾ Früher nahm AMEGHINO unterirdische Kräfte an; heute ist er der Ansicht, dass durch unterirdische Kanäle das Material gewisser Schichten weggeführt worden und in Folge davon Einstürze erfolgt seien.

³⁾ „Formacion Pampeana“, p. 158.

lokalen Senkung eine Vertiefung, welche sofort vom Wasser eingenommen wurde; in dieser Lagune wurde dann so lange durch Wasser und Stürme herbeigeführtes Material abgelagert, bis dieselbe ausgefüllt war. Später, als die betreffende Stelle nicht mehr unter permanentem Wasser stand, wurde durch periodische Ueberschwemmungen und Stürme Sand und Staub abgelagert und so das Terrain fortwährend erhöht, bis es sich von Neuem senkte und wieder eine Lagune entstand. So wiederholte sich das gleiche Phänomen drei und selbst vier Mal.“

Hier haben wir, nebenbei gesagt, einen der grössten Widersprüche in AMEGHINO'S Werke, indem der Autor ja selbst nachweist, dass während der ganzen Bildung der Pampasformation lacustre Ablagerungen stattgefunden haben, während er in seiner Eintheilung der Pampasformation Pampeano lacustre und Postpampeano lacustre als Altersperioden aufstellt, die jünger seien als der Pampeano superior. Wie ich schon früher gezeigt habe, kann man damit wohl eine Klasse von Gestein, nie aber eine Altersperiode bezeichnen. Ich würde nicht auf diese Eintheilung zurückkommen, wenn nicht einige andere Forscher dieselbe ebenfalls in ihre Arbeiten über die Pampasformation aufgenommen hätten. Die lacustren Ablagerungen bieten dazu auch gar keine Anhaltspunkte. Das häufigere Vorkommen derselben in einem Horizonte hat gar nichts zu bedeuten; während sie sich am Rio Lujan häufiger in dem Pampeano superior finden, sind sie bei San Lorenzo häufiger in dem Pampeano inferior und bei San Nicolas am zahlreichsten in dem Pampeano intermediar zu treffen. Wenn ich eine Anzahl solcher Mergelschichten von mitunter ganz unbedeutender Ausdehnung über einander gelagert gesehen habe, so habe ich mir nie gedacht, dass man auf die Idee kommen könnte, es müsse bei Entstehung einer solchen Schicht jedesmal eine Senkung des Bodens stattgefunden haben. Wie bis jetzt allgemein angenommen wird, sind die lacustren Ablagerungen in Sümpfen und Lagunen entstanden; solche entstehen aber vor unseren Augen massenhaft ohne jegliche Senkung des Bodens, wie ich schon früher bei Besprechung der lacustren Ablagerungen erwähnt habe. Da ich später wieder auf die Entstehung von Lagunen und Sümpfen zu sprechen kommen werde, so sehe ich davon ab, hier noch einmal nachzuweisen, dass weder Senkungen noch Hebungen des Bodens dazu nothwendig sind.

Gerade an diesen lacustren Schichten müssten wir es übrigens am deutlichsten erkennen können, wenn solche locale Senkungen und Hebungen vorgekommen wären, indem wir in diesem Falle die Schichten überall verschoben und verworfen sehen müssten. Ich habe aber noch nicht eine einzige getroffen, die

sich nicht in der ursprünglichen Lagerung befunden hätte, ob-
 schon ich in hohen Barrancas deren schon bis fünf übereinander
 gelagert gesehen habe. AMEGHINO¹⁾ giebt zwar zwei Zeichnungen
 von Verwerfungen; da dies aber die einzigen Fälle sind, welche
 bis jetzt beobachtet wurden, und eine natürlichere Erklärung zu-
 lassen als eine Senkung des Bodens, so gehe ich nicht näher
 darauf ein.

Alle Autoren, welche bis jetzt über die Entstehung der
 Pampasformation geschrieben haben, suchen zu erörtern, auf welche
 Art und Weise das Material derselben hier abgesetzt worden sein
 könnte, indem sie glauben, die gleichmässige Beschaffenheit dieses
 Gesteins hänge vom Material und der Art und Weise seiner Ablage-
 rung ab. Keiner kam zu der Ansicht, dass der Löss nicht in
 seinem gegenwärtigen Zustande abgelagert wurde, sondern dass
 das Material nach seiner Ablagerung eine Verwandlung erlitten
 haben muss, wir es also mit einem metamorphosirtem Gestein
 zu thun haben. Obschon dieser Ausdruck in der Geologie nur
 für ältere, hauptsächlich krystallinische Gesteine angewandt wird,
 so kommt er dem Löss des Pampas doch unbedingt zu, da die-
 ses Gestein entschieden nach seiner Ablagerung eine Umwandlung
 erlitten hat. Wir sehen ganz verschiedenes Material, welches auf
 alle mögliche Weise abgesetzt worden ist, in Löss verwandelt;
 es kommt also gar nicht auf das Material und das Agens an,
 welches dasselbe an Ort und Stelle transportirt hat, sondern auf
 die Art und Weise, in der sich die Verwandlung vollzog.

Theorie der Entstehung des Lösses in Folge Um-
 wandlung des Gesteins. Da eine Theorie, die sich auf eine
 gewisse Ablagerung gründet, gern auf alle Gebilde bezogen wird,
 die mit dem nämlichen Namen bezeichnet werden, so möchte ich
 hervorheben, dass das, was ich hier über die Entstehung des Lösses
 sage, nur auf das Gestein der Pampasformation Bezug hat.

In der Provinz Entre Rios haben wir eine Meeresabla-
 gerung, auf welcher eine Lössschicht ruht. Wenn es nun
 das Wasser gewesen ist, welches den Löss dort abgelagert hat,
 so muss die ganze Gegend unter Wasser gestanden haben. Bei
 der Pampasformation kam man allgemein zu der Ansicht, dass
 sich der Löss derselben nicht unter einer permanenten Wasser-
 fläche abgesetzt haben könne, weil sonst die Landsäugethiere, deren
 Reste wir darin finden, nicht daselbst gelebt haben könnten. Es
 wurde deshalb zu periodischen Ueberschwemmungen Zu-
 flucht genommen. Damit solche aber nicht nur in der Tiefe,

¹⁾ „Boletin de la Academia Nacional“, VI.

sondern auch in höheren Lagen Löss absetzen konnten, müssten nothwendiger Weise bei jeder Ueberschwemmung die Thiere umgekommen sein. AMEGHINO kommt deshalb zu der Ueberzeugung, dass unterirdische Kräfte mitgewirkt haben müssen, weil sonst die Pampasformation als terrestrische Bildung nicht denkbar sei. Diese unterirdischen Kräfte sollen unzählige Bodenerhebungen hervorgebracht haben, auf welche sich die Thiere während der Ueberschwemmungen flüchten konnten. Damit dann aber auf diesen erhöhten Stellen auch Material abgelagert werden konnte, mussten daselbst wieder Senkungen stattfinden und an anderen Stellen Hebungen. So sagt AMEGHINO ¹⁾: „Unzählige Hebungen und Senkungen, die sich sehr langsam und auf ganz kurzen Strecken vollzogen, veränderten beständig den Kurs des Wassers und machten aus Niederungen Hügel, die nicht überfluthet, und aus letzteren Niederungen, welche allmählich vom Wasser eingenommen wurden, bis daselbst wieder eine neue Hebung eintrat und wieder ein Hügel entstand, u. s. w.“ Dass solche locale Hebungen und Senkungen auch in Entre Rios nicht vorgekommen sind, zeigen uns gerade die unteren Sedimente am besten, da wir sie heute noch überall in ihrer ursprünglichen Lagerung treffen, während sie sonst allenthalben verschoben sein müssten.

Lässt man alle Erscheinungen bei Seite, die gegen die Annahme sprechen, dass diese Lössschicht vom Wasser abgelagert worden sei, so muss sich Jedem unwillkürlich die Frage aufdrängen, wie es möglich sein könne, dass das Wasser, welches früher Sand und Thon ablagerte, nun plötzlich eine so homogene Lössschicht auf einer so ausgedehnten Fläche absetzen konnte, während es heute im Delta des Parana, ganz ähnlich wie früher in Entre Rios, wieder Sand und Thon ablagert. Man müsste dem Wasser eine Eigenschaft zuerkennen, welche es nur während der Zeit der Absetzung des Lösses besass. Eine ähnliche Eigenschaft müsste man während einer gewissen Zeit dem Winde zuerkennen, wenn allein durch ihn der Löss abgelagert worden wäre, wie BRAVARD annimmt.

Man muss sich wirklich darüber wundern, dass nicht Jeder, der die Gebilde von Entre Rios gesehen hat, zur Ueberzeugung kommen musste, dass der Löss aus dem Material der Deltaablagung entstanden ist und nur eine Verwandlung des Gesteins stattgefunden hat und noch stattfindet. Trifft man doch so viele Stellen, wo die Verwandlung eine unvollkommene und das Material das nämliche ist, wie dasjenige der Deltaschichten. Solche Stellen

¹⁾ „Formacion Pampeana“, p. 168.

erwähnt z. B. BURMEISTER¹⁾: „Unmittelbar über dem Kalk folgt an vielen Stellen nochmals ein sandiges, vielfach mit Kalk gemischtes Gestein, das bald mehrere Fuss mächtig ist, bald aber nur eine ganz dünne Lage bildet und keine Versteinerungen zu enthalten pflegt, wenn nicht in seinen untersten Teufen noch einige Austernschalen oder Kammmuschelklappen auftreten sollten, was hie und da der Fall ist. Damit endet die Tertiärperiode und die Diluvialzeit nimmt ihren Anfang“²⁾.

Bevor ich die Ablagerung in Entre Rios kannte, war ich hinsichtlich der Entstehung der Pampasformation BRAVARD's Ansicht. Ich hielt seine Theorie für die einzig richtige, weil sie nicht mit den Erscheinungen der Lagerung der fossilen Säugethiere im Widerspruch stand. Als ich 1881 die Gegend von Entre Rios kennen lernte, warf ich mir die Frage auf, woher denn der Wind eigentlich den Löss gebracht haben könnte, der sich hier über den marinen Schichten befindet. Bei eingehender Prüfung dieser Frage wurde mir auch die Entstehung des Pampaslösses zum Räthsel.

Ich fand, dass durch die Thätigkeit der Winde und Stürme heute wohl Dünen und Humusschichten entstehen, nirgends aber Löss, und doch konnten diese Agentien früher nicht anders gewirkt haben, als heute. Als ich in der Nähe von Victoria in Arroyosbetten aus den marinen Schichten stammenden Sand fand, verfolgte ich den Lauf dieser Arroyos in der Hoffnung, Stellen zu treffen, an denen die marinen Ablagerungen zu Tage träten; ich konnte aber in den meisten Arroyos keine solcher Art entblösste Stellen finden. Die Ufer und Betten bestanden ausschliesslich aus Löss; dagegen fand ich, dass der Löss derselben sehr sandhaltig und die Sandablagerungen in den Betten aus solchem unreinen Löss ausgeschlemmt worden waren. Dass dieser Sand aus den unteren marinen Schichten stammt, ja manchmal der Löss vorwiegend aus ihm besteht, ist unverkennbar und führte mich zu der Erkenntniss, dass der Löss von Entre Rios durch Verwandlung des Gesteins der marinen Schichten entstanden sein müsse.

Lange habe ich nach der Ursache geforscht, welche die Verwandlung der verschiedensten Materialien in Löss bewirkt, und noch immer hält mich dieser Gegenstand beschäftigt. Bis heute kann ich zu keiner anderen Ansicht gelangen, als dass die Organismen den Hauptantheil daran haben und dass die Vegetation das wesentliche Agens ist, welches diese Umwandlung bewirkt.

¹⁾ „Reisen in den La Plata-Staaten“, I, p. 417.

²⁾ Unter letzterer versteht BURMEISTER die Lössgebilde.

Es ist allgemein bekannt, in welch' hohem Maasse die Vegetation die Fähigkeit besitzt, organische und unorganische Stoffe zu zersetzen. Die Wurzeln gewisser Pflanzen dringen in die härtesten Gesteine ein, die sonst einer grossen Zahl chemischer Agentien zu widerstehen vermögen; ganz besonders aber begünstigt die Vegetation die Zersetzung der Silicate, aus denen der grösste Theil des Sandes von Entre Rios besteht. Nachdem die Sedimente der Deltabildung in Entre Rios abgelagert und allmählich trocken gelegt waren, begann die organische Welt ihre Arbeit. Die Pflanzen, welche an den trockenen Stellen zu wachsen begannen, entzogen zu ihrem Unterhalte nothwendige Stoffe dem Gestein und brachten sie mit den aus der Atmosphäre bezogenen in Verbindung. Dadurch kamen neue Verbindungen zu Stande, deren Producte die Pflanzen bei ihrer Verwesung an der Oberfläche ablagerten. Natürlich betheiligte sich auch die Thierwelt an dieser Umwandlung des Gesteins.

So entstand über dem Sediment stellenweise eine Schicht Humuserde. Da die Gegend eine sehr unebene Fläche bildete, sich auch nicht überall gleichzeitig über das Wasser heben konnte, so gab es, wie dies heute noch der Fall ist, beständig Stellen, wo das Sediment an die Oberfläche trat. Regenwasser und Winde breiteten immer wieder neues Material über die Humusschichten aus, denen die Pflanzen so lange zu ihrem Leben nothwendige Stoffe entzogen, bis endlich der Löss als eine ausgenutzte Masse zurückblieb. Während die Pflanzen die Stoffe von unten bezogen, und dadurch die Humusschicht in Löss verwandelten, erneuerte sich an der Oberfläche durch Verwesung und Sandablagerung beständig die Humusschicht. Vollzog sich die Anhäufung so schnell, dass die Vegetation nicht Zeit hatte, das Gestein vollständig zu zersetzen, so entstand eine unvollkommene Verwandlung, weshalb wir Löss von sehr verschiedener Beschaffenheit treffen. Das Gestein, welches von Bahia Blanca bis nach Patagones am Rio Negro getroffen und für die Uebergangsschicht von der Pampasformation zur patagonischen Formation gehalten wird, besteht aus unvollständig in Löss verwandeltem Sand. Dieser Sand stammt zum grössten Theil von der Küste des Oceans, welcher heute noch theilweise diese Gegend begrenzt und durch dessen Wasser früher ein grosser Theil von Patagonien bedeckt war. Die Winde haben den Sand der Dünen über diese Landfläche zerstreut; die Ablagerung erfolgte aber so schnell, dass die Vegetation, oder besser gesagt, die gesammte organische Welt nicht Zeit hatte, denselben vollständig in Löss zu verwandeln. Reinen Löss, wie wir solchen im Centrum der Pampas haben, habe ich in der ganzen Gegend nirgends getroffen. Sehr

oft besteht sämtliches Gestein bis in eine beträchtliche Tiefe nur aus Flugsand oder einem schlecht zusammen gekitteten Sandstein.

Je weiter eine Gegend von einer Küste oder einem Gebirge entfernt ist, desto reiner ist der Löss, und man kann an seiner Beschaffenheit leicht erkennen, ob er in der Nähe einer Küste oder eines Gebirges entstanden ist. Bei der Stadt Rosario kann man im Löss mit blossen Auge keine Sandkörnchen wahrnehmen, bei Tortugas lassen sich bei etwas aufmerksamer Betrachtung feine Sandkörnchen erkennen. Bei Villa Maria sind solche schon leicht zu unterscheiden und bei der Stadt Cordoba ist der Löss sehr sandhaltig: man findet hier oft ganze Sandlagen dazwischen, besonders Glimmersand.

Je reiner der Löss einer Gegend ist, desto langsamer hat sich die Ablagerung des Materials daselbst vollzogen, und es musste da, wo sie schnell erfolgte, in der gleichen Zeit eine viel mächtigere Lössschicht entstehen als da, wo sie sich langsam vollzog. So haben wir bei der Stadt Cordoba eine Lössschicht, die über 30 m mächtig ist, während die entsprechende Schicht bei der Eisenbahnstation Rio Segundo nicht mehr als 6 m und bei Rosario kaum 1 m beträgt. An der Farbe des Lösses kann man erkennen, ob eine Schicht schneller oder langsamer entstanden ist. Hat sich die Ablagerung des Materials schnell vollzogen, so hat der Löss die Farbe des an Sandpartikelchen reichen, unzersetzten Gesteins und erscheint z. B. in Bahia Blanca und Cordoba durch den in ihm enthaltenen Sand schmutzig-grau, in Entre Rios weisslich grau gefärbt.

Dass sich während der ganzen Zeit der Entstehung der Pampasformation, oder besser gesagt des Lösses, eine Schicht Humuserde an der Oberfläche befunden haben muss, steht ausser Zweifel. AMEGHINO ist zwar nicht dieser Ansicht. Weil wir im Löss keine Zwischenlagen von Humuserde treffen, glaubt er, dass während der Entstehung der Pampasformation auch keine Humusschicht vorhanden gewesen sei. Er schreibt¹⁾: „Es darf uns nicht wundern, wenn wir im Terreno Pampeano keine Lagen von Humuserde (tierra vegetal) treffen; das Fehlen derselben ist ganz natürlich — so langsam sich auch dieses Terrain gebildet hat, vollzog sich die Ablagerung doch immer noch zu schnell, als dass sich eine Humusschicht bilden konnte.“ — Ja, er glaubt sogar, dass die 2 Fuss mächtige Humusschicht beinahe ebenso viel Zeit zu ihrer Entstehung in Anspruch genommen habe, wie die ganze Pampasformation. Er selbst sagt jedoch an einer anderen Stelle²⁾, dass da, wo die Humuserde fehle, der Boden

1) „Formacion Pampeana“, p. 203. — 2) Ebendas., p. 27.

unfruchtbar sei. Sollte früher der Boden fruchtbar gewesen sein ohne Humuserde. jetzt aber nicht? Es steht doch ausser jedem Zweifel, dass zur Zeit, da die Riesenthier, deren Reste wir im Löss finden und die meistens Pflanzenfresser waren, hier lebten, eine sehr üppige Vegetation vorhanden sein musste, und es hätte ja schon durch deren Verwesung eine Humusschicht entstehen müssen, wenn noch keine vorhanden gewesen wäre. So schnell kann die Ablagerung des Materials nicht erfolgt sein, dass nicht eine Vegetation Platz greifen konnte, sonst hätten die Thiere auch nicht hier leben können. Da aber Thierreste in allen Niveau's gefunden werden, mithin während der ganzen Bildungszeit der Pampasformation Thiere hier existirten, so muss auch beständig eine Vegetation zu ihrem Unterhalte vorhanden gewesen sein und eine Schicht Humuserde sich an der Oberfläche befinden haben. Dass wir nirgends im Löss Zwischenlagen von Humusschichten finden, beweist uns gerade, dass diese sich in Löss verwandelt haben. Die Umwandlung vollzieht sich so allmählich, dass man nicht erkennen kann, wo die Humuserde aufhört und der Löss anfängt. In vielen Gegenden hat die Uebergangsschicht viele Meter Mächtigkeit; da aber, wo die Ablagerung des Materials eine sehr langsame ist und der Boden durch Anbau sehr ausgenutzt wird, tritt der Löss beinahe an die Oberfläche.

Aber auch nachdem die Humuserde in Löss verwandelt ist, dauern die metamorphischen Prozesse fort. Das durch die porösen Schichten sickernde Wasser löst beständig eine Quantität gewisser Stoffe auf und führt sie der Tiefe zu, wo dieselben dann wieder neue Verbindungen mit dem vorhandenen Gestein eingehen, weshalb der Löss der unteren Schichten auch viel härter und compacter ist als derjenige der oberen. Die festere Lagerung des Löss in den unteren Abtheilungen der Pampasformation rührt demnach nicht so sehr von dem Drucke der auf ihnen lastenden Schichten, als vielmehr von den ihnen durch das Sickerwasser zugeführten Stoffen her. Wenn sie vom Drucke herrührte, so müsste man unfehlbar Biegungen in den Schichten wahrnehmen können, da der Druck nicht überall ein gleichmässiger sein könnte. Ebenso müssten die unteren Schichten z. B. bei der Stadt Cordoba viel fester gelagert sein als diejenigen, die sich zu unterst in den Barrancas von San Nicolas befinden, da hier nur eine Schicht von etwa 9 m darüber ruht, während dort eine solche von über 30 m sich darüber befindet. Und doch sind die untersten Lössschichten, welche in Cordoba zu Tage treten, so locker gelagert, wie diejenigen des Pampeano superior in San Nicolas, auf welchen eine kaum einige Fuss mächtige Schicht ruht. Hieraus sehen wir auch, dass in Cordoba die Anhäufung von Material

sich schneller vollzog und in der nämlichen Zeit dort eine mächtigere Schicht entstand als bei San Nicolas, sowie wir aus dem Umstande, dass die Metamorphose noch nicht so weit vorgeschritten wie beim Löss des mittleren und unteren Pampeano, schliessen können, dass diese unteren Schichten bei Cordoba jünger sind und dem Pampeano superior entsprechen.

Durch den Löss des mittleren und unteren Pampeano kann, wie ich bereits an anderer Stelle erwähnt habe, ein Tunnel getrieben werden, der nicht ausgemauert zu werden braucht. Dieses Gestein ist so compact, dass keine Einstürze erfolgen, was bei dem Pampeano superior nirgends der Fall ist, ob dann eine 30 m oder eine 1 m mächtige Schicht darüber ruht. Man kann mithin an der mehr oder weniger compacten Beschaffenheit des Lösses das Alter einer Schicht erkennen.

Art und Weise der Ablagerung des Materials, aus dem der Löss entstanden ist. Dass der Löss der Pampasformation ein umgewandeltes Gestein ist und die Verwandlung sich erst vollzogen hat, nachdem das Material, aus dem er entstanden ist, abgelagert war, kann nach den kurz angeführten Thatsachen gar nicht mehr bezweifelt werden. Reiner Löss kann kaum aus einer anderen Gegend gebracht und als solcher abgelagert worden, wohl aber an Ort und Stelle entstanden sein. Gestützt auf die Thatsache, dass es nicht auf die Natur des Materials und noch weniger auf die Art und Weise, in der dieses abgelagert wurde, ankommt, sondern nur darauf, wie die Verwandlung sich vollzog, will ich weiter erörtern, auf welche Weise das Material, aus dem der Löss entstanden ist, in unsere Pampas gelangen konnte.

Versetzt man sich in die Zeit zurück, in welcher die unteren der uns zugänglichen Lössschichten schon abgelagert waren, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass alles Material, aus welchem die darüber folgenden Lössschichten entstanden sind, aus einer anderen Gegend stammen muss, da in denselben kein anderes Gestein zu Tage tritt, aus dem der Löss entstehen konnte. Eine Ausnahme bilden die Sierra de Tandil und Sierra de la Ventana; diese kleinen Gebiete verschwinden aber im Vergleiche zur Ausdehnung der Pampas. Schon lange streitet man sich darüber, auf welche Art das Gestein so gleichmässig über eine ausgedehnte Fläche hätte abgelagert werden können, wenn die Pampas Festland gewesen wären, und viele Autoren sind heute noch der Ansicht, dass dieselben unter Wasser gestanden haben müssen.

Die Theorien derjenigen Forscher, welche diese Gebilde für

marinen Ursprungs halten, beruhen ebensowohl auf an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen als die ihrer Gegner, die da glauben, weil sie nur Landthiere in den Pampas gefunden hätten, könnten die letzteren nicht marinen Ursprungs sein. Beide Parteien aber verfielen in den nämlichen Fehler: sie wandten ihre auf localen Beobachtungen fussenden Theorien auf die ganze Gegend an. Ich habe in dem mittleren und oberen Pampeano Säugethierreste gefunden, die mit Meeresmuscheln gemischt waren. Der Löss, in welchem die Meeresmuscheln lagen, ist aber deshalb entschieden nicht in einem Meeresbecken entstanden, sondern die Lössschicht kam durch Senkung der Gegend unter das Meerwasser zu liegen, oder der Löss entstand in der Nähe einer Meeresküste. Ich habe die volle Ueberzeugung, dass der Ocean einen grossen Theil des Materials zu dem Löss der Provinz Buenos Aires geliefert hat. Bekanntlich ist die Wirkung der Meereswogen nur an steilen und felsigen Ufern, die den Wellen Widerstand leisten, eine zerstörende, während sich bei sanft in's Meer abfallenden Ufern durch Anhäufung von beweglichem Material eine aufbauende Wirkung geltend macht. Freilich hat das Meer nur einen ganz mittelbaren Antheil daran gehabt, indem es bewegliches Material, das bei grossen, offenen Küsten meist aus feinkörnigem Sande besteht, durch die Fluthwellen am Strande aufhäufte. Beim Eintritt der Ebbe blieben dann grössere oder kleinere Wälle zurück, aus denen an den flachen, den heftigen Winden ausgesetzten Küsten die Dünen (hier zu Lande Medanos genannt) entstanden. Von diesen Medanos fegten die Stürme den Sand über die Pampasebene hin, wo er so lange vom Regenwasser und vom Winde hin und her bewegt wurde, bis ihn die Vegetation festhielt und mit der Zeit in Löss verwandelte. Das beste Bild dieses Bildungsprocesses bietet uns heute die Meeresküste von Buenos Aires bis Bahia Blanca, ganz besonders der Strand letzterer Bucht.

Ich habe schon früher nachgewiesen, dass, wenn die Anhäufung von Material zu schnell erfolgt, die Vegetation nicht Zeit hat, dasselbe vollständig in Löss zu verwandeln. Dies ist gewöhnlich in der Nähe der Küste der Fall, und man kann an der Beschaffenheit des Lösses immer erkennen, ob er fern von einer Meeresküste entstanden ist oder nicht. Einige Stunden von Bahia Blanca entfernt haben wir in den oberen Schichten reinen Löss, derselbe wird jedoch immer unreiner, je tiefer man gräbt; in 10 m Tiefe geht er in eine Art Sandstein über. In der Umgebung der Stadt Bahia Blanca habe ich nirgends reinen Löss gesehen. Durch das Studium dieser Küstengegenden ist BRAVARD zu der Ansicht gelangt, dass die Pampasformation eine

Dünenbildung sei. Wenn nun aber auch ein grosser Theil des Lösses der Provinz Buenos Aires seine Entstehung dem Material verdankt, welches der Ocean an den Küsten abgelagert hat, so ist deshalb keineswegs aller Löss der ganzen Pampasformation aus solchem Material entstanden, und es sagt daher BURMEISTER mit vollem Recht, dass BRAVARD's Theorie mit den vorkommenden Erscheinungen und Thatsachen unvereinbar sei. Der Löss in der Umgebung von Cordoba ist ebenso entschieden aus Gebirgsdetritus entstanden wie derjenige des oberen Pampeano bei Bahia Blanca aus den Dünen einer Meeresküste. Die Ansicht BURMEISTER's und AMEGHINO's, dass der grösste Theil des Pampaslösses durch grosse Ueberschwemmungen abgelagert worden sei, steht aber ebenso wohl mit den Thatsachen im Widerspruch als diejenige DARWIN's und Anderer, welche annehmen, dass die Pampasformation unter dem Wasser entstanden sei. Welche Verheerungen müssten Ueberschwemmungen angerichtet haben, welche im Stande gewesen wären, Material aus den Gebirgen in den Pampas z. B. bei Pergamino abzulagern! Nicht nur müsste bei jeder Ueberschwemmung die ganze Thierwelt untergegangen sein, sondern es wäre so auch gröberes Gestein bis weit in die Ebene hinaus abgelagert worden. Diese Ueberfluthungen müssten sich während der ganzen Zeit der Pampasbildung bis in die neuere Zeit ungemein oft wiederholt haben, und wir müssten unzweifelhaft deren Spuren noch heute erkennen können. Da wir aber keine Spuren von verheerenden Naturereignissen weder in der Lagerung und Zusammensetzung des Materials, noch in der Art und Weise der Einbettung der fossilen Reste erkennen können, so ist es kaum nothwendig, dieses Thema eingehender zu erörtern. Nehmen die beiden Autoren nur locale Ueberschwemmungen an, so können sie damit nicht erklären, wie Gesteine aus dem entfernten Gebirge hätten hierher gebracht werden können. Sind dagegen Ueberschwemmungen gemeint, die im Stande gewesen wären, aus dem Gebirge stammendes Material im Innern der Pampas abzulagern, so könnten die Spuren, die sie hätten hinterlassen müssen, nicht verwischt worden sein. Auch hier hat das Wasser wie dasjenige des Oceans nur einen mittelbaren Antheil an der Bildung der Pampasformation genommen, indem es Gebirgsdetritus, überhaupt leicht bewegliche Bestandtheile aus den Gebirgen den Ufern entlang in den Pampas ablagerte, von wo aus das Material von Winden und Stürmen über die weite Ebene zerstreut wurde.

Ein Blick auf die Karte von Argentinien zeigt, dass eine grosse Zahl von Gebirgsflüssen sich in der Pampasebene verliert; nur wenige münden in andere Flüsse oder in's Meer, die

meisten verlieren sich, nachdem sie eine Strecke weit in den Pampas geflossen, in einen Bañado, in welchem sich grössere oder kleinere Lagunen befinden. So verliert sich z. B. der Rio dulce, der in der Sierra de Tucuman entspringt und alle die unzähligen Flüsse und Bäche aufnimmt, die aus dem Osten der Sierra kommen, in den Bañado, in welchem sich das Mar chiquita der Provinz Cordoba befindet. In dem nämlichen Bañado verlieren sich auch der Rio primero und der Rio segundo, welche beide in der Sierra de Cordoba entspringen. Der ebenfalls hier seinen Anfang nehmende Rio cuarto verliert sich in der Nähe der Grenze der Provinz Cordoba und Santa Fé in einer Kette von Lagunen, die sich bis zu der Lagune Mar chiquita bei Junin in der Provinz Buenos Aires hinzieht. Diese Lagunen sind manchmal mehrere Stunden von einander entfernt, aber entweder durch kleine Arroyos mit fließendem Wasser oder durch Cañados mit einander verbunden. Der Arroyo Santa Catalina und der Rio quinto, von denen ersterer in der Sierra de Cordoba und letzterer in der Sierra de San Luis entspringt, verlieren sich in dem grossen Bañado amargo, in welchem sich eine ungeheuer grosse Lagune befindet. Auch von letzterer an lässt sich eine Reihe von Lagunen und Cañadas bis nach Junin hin verfolgen. Wenn man diese Gewässer verfolgt und ihre Ablagerungen untersucht, findet man überall die gleiche mechanische Thätigkeit. Das Gestein, welches bei heftigen Regengüssen im Gebirge in die Flüsse gelangt und von denselben in die Ebene geführt wird, wird immer feiner und abgerundeter, je weiter sich die Flüsse vom Gebirge entfernen, bis es zuletzt nur noch aus Sand und Schlamm besteht. Die Flüsse werden immer wasserärmer und die Gehänge zu beiden Seiten immer niedriger, bis sie zuletzt nur noch eine Cañada bilden. In diesen Gegenden befinden sich dann gewöhnlich sogenannte Medanos (Dünenbildungen), die sich manchmal mehrere hundert Kilometer weit erstrecken. So trifft man z. B. Medanos bei der Ortschaft Carlota in der Provinz Cordoba, wo der Rio cuarto schon mehr eine Cañada bildet; sie erstrecken sich bis über Veinticinco de Mayo, also über eine Fläche von nahezu 500 km Länge. Viele Autoren sind der Ansicht, dass die hier erwähnten Medanos an einer Meeresküste entstanden seien, was aber durchaus nicht der Fall sein kann, indem sie ganz entschieden aus den feineren Bestandtheilen (Sand und Schlamm) sich gebildet haben, welche der Rio cuarto, Arroyo Santa Catalina und Rio quinto aus dem Gebirge in die Pampas gebracht haben. Wahrscheinlich bildeten diese Gewässer in einer früheren Periode einen Fluss, welcher bei Chacabuco, Mercedes und Merlo vorbeifloss und in die Meeresbucht von Buenos Aires

mündete, da man in dieser Gegend unter einer 15—50 m mächtigen Lössschicht auf eine fluvio-terrestrische Ablagerung stösst.

Alle diese Gewässer haben gewiss früher ihre Abflüsse gehabt; während der Jahrtausende, die sie durch die Pampas flossen, haben sie ihr Bett jedoch allmählich ausgefüllt und sich so immer weiter nach dem Gebirge zurück verloren. Der Umstand, dass diese Flüsse ihr Bett zuerst im Unterlaufe ausfüllen und nicht in der Nähe der Gebirge, wo sie natürlicher Weise mehr Material ablagern, ist dadurch erklärlich, dass sie immer wasserärmer werden, je weiter sie in der Ebene fliessen und deshalb die durch Auffüllung des Bettes dem Abfluss sich entgegenstellenden Hindernisse weniger bewältigen können als da, wo sie wasserreicher sind.

Um mir darüber klar zu werden, in welcher Weise die Gewässer das verwitterte Gestein aus den Gebirgen in den Pampas ablagern, habe ich die Rios primero, segundo und tercero an verschiedenen Stellen studirt, ebenso die Gegenden, in denen sich der Rio cuarto und der Rio quinto verlieren, und ich bin dabei zu folgenden Ansichten gelangt.

Als diesen letzteren Flüssen bei Junin durch Ausfüllung des Bettes der Abfluss abgesperrt wurde, entstanden die Lagunen Gomez und Mar chiquita, die im Anfang entschieden nur eine Lagune bildeten und einen viel grösseren Flächenraum einnahmen als heute. Um die Lagune herum bildete sich ein grosser Bañado, der bei anhaltend trockener Witterung durch Verdunsten und Einsickern des Wassers zeitweise trocken wurde. Der Boden des Bañado erhöhte sich allmählich durch das von den angeschwollenen Flüssen hier abgelagerte Material; in der Lagune dagegen wurde durch den Wellenschlag der von den Gewässern daselbst abgelagerte Sand und Schlamm beständig an den Ufern ausgeworfen, und es entstanden daraus durch die Thätigkeit der Winde die Medanos. Es vollzog sich hier wieder der nämliche Bildungsprocess wie an der Meeresküste: der Wind fegte den Sand und Staub der Medanos über die unabsehbare Ebene hin, wo er durch die Vegetation in Löss verwandelt wurde; nur erfolgte hier die Ablagerung des Materials viel langsamer, sodass die Organismen Zeit hatten, dasselbe vollständig in Löss umzuwandeln. Ich habe den Löss bei Junin bis zu 10 m Tiefe im Umkreise von 6 Stunden um die Lagune herum an verschiedenen Stellen untersucht und habe ihn in reinem Zustande gefunden, während die Humuserde ziemlich sandhaltig war. Trotzdem die Ablagerung des Materials sehr langsam vor sich ging und die Winde beständig den grössten Theil desselben über die weiten Flächen zerstreuten, erhöhte sich doch das Terrain um

die Lagune herum mehr als das etwas weiter von derselben entfernte. Noch heute ist die Umgebung der Lagune 10—12 m höher gelegen als die offenen Pampas. Da schon seit langen Zeiträumen das Wasser dort kein Material mehr abgesetzt hat, die Stürme aber bis auf den heutigen Tag noch immer Sand und Staub dieser Medanos über die Pampas hinwehen, so müssen dieselben früher bedeutend höher gewesen sein.

Von den Zeiträumen, die solche Ablagerungen in Anspruch genommen haben, können wir uns kaum einen richtigen Begriff machen, und es dürfte ein Vergleich mit Ablagerungen anderer Gewässer hier am Platze sein.

Nach HORNER¹⁾ würde von den festen Bestandtheilen, die der Rhein bei Bonn mit sich führt, jährlich eine Schicht von 586 Fuss Länge und ebensolcher Breite und 1 Fuss Dicke entstehen können. Nehmen wir an, dass von dem Material, welches die Gewässer in der Lagune Mar chiquito abgelagert, eine Landstrecke von 50 km Länge und Breite nur um 5 m erhöht worden sei, so hätte ein Fluss wie der Rhein bei Bonn 12000 Jahre gebraucht, um das Material her zu transportiren. Hier sind aber mehr als 25000 qkm um wenigstens 10 m erhöht worden. Schliesslich hat der Wind jedenfalls ebensoviel Material über die Pampas ausgestreut.

Dass die fliessenden Gewässer der Gebirge immer wasserärmer werden, je weiter sie in die Pampasebene hinaus gelangen, hat seinen Grund in der Bodenbeschaffenheit. In Europa mündet das kleinste Gewässer gewöhnlich in einen grösseren Fluss, und es gelangt das Wasser schliesslich in's Meer. Hier dagegen verlieren sich grosse, aus dem Gebirge stammende Flüsse in den Pampas. Würden dieselben durch wasserdichtes Terrain fliessen, so würden sie sich einen Abfluss verschaffen, oder die ganze Gegend unter Wasser setzen. Da aber diese Flüsse durch eine sehr poröse Lössschicht, mithin durch eine wasserführende Schicht fliessen, so sickert während des Laufes ein grosser Theil des Wassers naturgemäss in die Tiefe, bis es auf die vollständig mit Wasser gesättigte Lössschicht kommt, also auf das Niveau des allgemeinen Grundwassers der Pampasformation. Früher als die Gewässer unter dem Niveau des Grundwassers flossen, verloren sie ihr Wasser nicht und gelangten entweder in einen anderen Fluss oder auch direct in's Meer. Sobald aber durch Versanden der Flussbetten das Wasser in einem höheren Niveau floss, sickerte es in den Löss ein; dadurch verlor der Fluss an Triebkraft, und er vermochte die Hindernisse, welche sich seinem

¹⁾ In KARL VOGT's „Lehrbuch der Geologie“.

freien Kurs entgegenstellten, nicht mehr ganz zu beseitigen. Natürlich mussten sich die Betten und Ufer des Rio cuarto und Rio quinto durch die Ablagerung von Gestein allmählich über das Niveau der umliegenden Gegend erhöhen, trotzdem auch hier der Wind beständig das leichter bewegliche Material von den Ufern weg über die Pampasebene hinwehte. Der Grund der Lagune Mar chiquita hob sich dagegen nicht oder doch nur wenig über das ursprüngliche Niveau, da das Wasser durch den Wellenschlag beständig das von den Flüssen abgelagerte Material an den flachen Ufern auswarf.

Nachdem die Lagunen auch keinen directen Zufluss mehr haben, werden sie vom Grundwasser genährt, wenn sie sich auf dem Niveau desselben befinden. Wir sehen heute viele solcher Lagunen, die keinen oberirdischen Zufluss haben, wohl aber einen Abfluss, und die auch nicht vom Regenwasser der umliegenden Gegend unterhalten werden können, weil die Ränder höher sind als das anstossende Land. Das abfliessende und verdunstende Wasser wird beständig durch Quellen, d. h. durch Sickerwasser ersetzt. Solche Lagunen werden hier zu Lande als *Lagunos de manantiales* (Quellenlagunen) bezeichnet, zum Unterschiede von denjenigen, welche ihr Wasser durch Regengüsse erhalten und bei trockener Witterung versiegen. Als nun den oben angeführten Flüssen die directe Mündung in die Lagune Mar chiquito abgesperrt worden war, suchte das Wasser derselben bei anhaltendem Regen einen Abfluss über das niedrig gelegene Land, wodurch neue *Bañados* und Lagunen entstanden. Der Rio quinto scheint die Richtung über Nueve de Julio genommen und einer grossen Zahl von Lagunen die Entstehung gegeben zu haben. Der Rio cuarto nahm dagegen die Richtung nach Melincue, und es entstand, wie wir an den hinterlassenen Spuren erkennen können, in dieser Gegend ein *Bañado* von vielen hundert Quadratkilometern Ausdehnung.

Ich muss noch bemerken, dass glücklicherweise die Humusschicht der Pampas ein ziemlich wasserdichtes Gestein ist. Würde sich statt einer solchen über dem Löss eine wasserdurchlässige Schicht befinden, so wären die Pampas eine unfruchtbare Wüste. Die Humuserde hat die Eigenschaft, eine grosse Menge Wasser in sich aufzunehmen, das sie nur langsam und allmählich an das darunter liegende Gestein, an die Vegetation und die Atmosphäre abgibt. Das meiste Regenwasser wird von ihr aufgesogen; der grösste Theil wird von der Vegetation verbraucht, ein Theil verdunstet und nur wenig gelangt in den Löss.

Wird nun einer Gegend mehr Wasser zugeführt als die

Humuserde in sich aufnehmen kann, so entstehen Bañados und an den tiefer gelegenen Stellen Lagunen. So entstand, als der Rio cuarto seinen Abfluss in der Richtung nach Melincue nahm, in dieser Gegend ein grosser Bañado mit grösseren und kleineren Lagunen. Mit der Zeit grub sich das Wasser Kanäle nach den tiefer gelegenen Lagunen, in welchen das aus den Gebirgen hergeführte Material abgelagert wurde und wo sich dann wieder eine ähnliche Dünenbildung vollzog wie beim Marchiquita. In diesem Bañado nahmen später die Arroyos Salta, Pergamino, del Medio und Pavon ihren Ursprung. Zuerst bildeten sich bei anhaltendem Regenwetter lange, schmale Cañadas, die wir heute deutlich an den lacustren Schichten erkennen können, welche zur Zeit der Entstehung des Pampeano superior abgelagert wurden. Dieselben bilden oft den Uebergang zum Humus und enthalten manchmal noch Reste grosser, ausgestorbener Säugethiere.

Allmählich bildeten sich in den Cañadas kleinere Kanäle, die sich immer mehr erweiterten und vertieften, bis das Wasser schliesslich durch die obere und mittlere Pampasformation das heutige Arroyobett ausgewaschen hatte. So erhielt das Wasser des Bañado einen Abfluss, und da die Betten der Arroyos in ein tieferes Niveau zu liegen kamen als das Grundwasser, so führten sie beständig Wasser, auch nachdem der Bañado trocken lag. An diesen Arroyos tritt nun statt einer aufbauenden Thätigkeit des Wassers mehr eine abtragende auf. Das Regenwasser schweemt beständig von beiden Seiten des höher gelegenen Terrains Material in dieselben, und wenn auch ein Theil desselben wieder abgelagert wird, bevor die Arroyos in andere Gewässer münden, so wird doch während des Jahres eine grosse Quantität weggeführt. Da solche Arroyos während der ganzen Zeit der Pampasbildung sehr häufig waren, wie an gewissen im Löss auftretenden Erscheinungen nachzuweisen ist, so war die Entstehung dieser Formation eine um so langsamere, als ein Theil des schon abgelagerten Materials wieder weggeführt wurde.

Hente verlieren sich diese Arroyos gegen ihre Mündungen hin, im Gegensatz zu den Berggewässern, die sich gegen die Quellen hin verlieren. Dies hat seinen ganz natürlichen Grund. Da die Arroyos da, wo sie ihren Anfang nehmen, am wenigsten Wasser führen, so werden sie hier auch am leichtesten ausgefüllt. Sobald das Bett eines Arroyo ein wenig über das Niveau des Grundwassers erhöht ist, so führt hier derselbe bei trockener Witterung kein Wasser mehr; das Bett füllt sich deshalb verhältnissmässig sehr schnell aus, und es entsteht aus dem Arroyo wieder eine Cañada. Der Arroyo Pergamino hat heute

nur noch bis etwa 5 km oberhalb des Städtchens gleichen Namens ein Bett mit fließendem Wasser; von da an zieht sich eine Cañada bis nach Colon hin. Der Arroyo Salta nimmt heute seinen Anfang in einer Canada, die sich über 50 km weit erstreckt. Von da an, wo der Arroyo Pavon seinen Anfang nimmt, kann man eine Cañada bis nach der Lagune Melincue verfolgen; ebenso lässt sich heute noch die Richtung erkennen, in welcher sich der Rio cuarto von der Lagune Melincue gegen das Gebirge hin verlor. Das Terrain wird immer sandiger, und die Medanos werden immer höher, je mehr man sich der Gegend nähert, in welcher sich heute der Fluss in den Pampas verliert. Es ist dies in der Nähe von Carlota. Im nämlichen Bañado, in welchem der Rio cuarto verschwindet, nimmt heute der Arroyo Saladillo seinen Anfang.

Auch von den aus den Sierren de Tandil und de la Ventana kommenden Gewässern verliert sich eine Anzahl in der Pampasebene. Diese beiden Sierren scheinen nur die höchsten Kuppen zweier grossen primären Gebirgsketten zu sein, deren Basis und Vorgebirge tief im Pampaslöss begraben liegen. Die isolirten kleinen Felsstöcke von oft nur einigen hundert Metern Ausdehnung, die so jäh aus der Ebene hervorragen, berechtigen ganz besonders zu der Annahme, dass sie die Ueberreste oder Spitzen hoher Berge seien. Was jedem Reisenden, der diese Gegenden besucht hat, sofort auffiel, ist der Umstand, dass man nur unmittelbar am Fusse der Berge gröberes Geröll im Löss gelagert antrifft. Das Fehlen der Gerölle im Löss in geringer Entfernung vom Gebirge zeigt uns aber gerade, dass die nämlichen Naturkräfte, die heute hier thätig sind, auch in früheren Zeiten gewirkt haben müssen. Wenn hier eine Eiszeit vorgekommen wäre wie in Europa, so müssten wir Spuren derselben unzweifelhaft finden. Auch sind diese primären Gebirgsmassen in den hier in Frage kommenden Zeiten weder von den Wogen des Oceans bespült worden, noch haben grosse Ueberschwemmungen oder Kataklysmen stattgefunden, welchen die Pampasformation nach der Ansicht vieler Forscher hauptsächlich ihre Entstehung zu verdanken hätte. Wenn aber ein solches Ereigniss stattgefunden hätte, so müssten wir auf weiten Strecken Gerölle in der Ebene finden. Bekanntlich lagern die Gebirgswässer das gröbere Geschiebe da ab, wo sie in ein Thal oder eine Ebene münden, während die feineren Bestandtheile wie Sand und Schlamm je nach dem Verhältniss der Stromstärke mehr oder weniger weit schwebend fortgeführt und grösstentheils an den Ufern abgesetzt werden, von wo aus sie dann der Wind über die Ebene zerstreut. Durch starke Regengüsse angeschwollene Bäche vermögen auch

wohl grössere Rollstücke auf dem Boden wegzurollen und weiter in die Ebene hinaus zu transportiren; doch bleiben dieselben in Bette liegen, sobald die nöthige Triebkraft fehlt. Der Wind kann dieselben natürlich nicht über das Land zerstreuen, und wir finden deshalb nur in gewissen Schichten Kies. Wäre der Löss das Product grosser Ueberschwemmungen, so müssten wir wenigstens noch in einiger Entfernung von diesen Gebirgen überall Gerölle in ihm treffen.

Der Beschaffenheit des Lösses in der Umgegend dieser Bergketten nach zu schliessen, muss die Gesteinsverwitterung und -Ablagerung in den beiden Gebirgen eine ungemein langsame gewesen sein, da die Verwandlung des Materials in Löss eine ziemlich vollkommene ist, viel vollkommener als in der Umgebung der Sierra de Cordoba. Dass der Löss in der Gegend der Sierrren de Tandil und de la Ventana zum grössten Theile aus dem Detritus dieser Gebirge entstanden ist, wird kaum bezweifelt werden dürfen. Wir sehen dies schon aus dem Umstande, dass die Pampasebene in der Nähe und zwischen beiden Ketten am höchsten ist. Auf beigegebener Karte (Taf. XXII) ist die Höhenlage verschiedener Punkte in Zahlen angegeben. Die Station La Gama, welche sich so ziemlich in der Mitte der beiden Ketten befindet (94 km von Olavarria und 98 km von der Station Arroya Corta entfernt) liegt 169 m über dem Meere, Cacharria (101 km von Olavarria) dagegen nur 79 m ü. M. Es ist anzunehmen, dass sich vor der Entstehung der Pampasformation zwischen den beiden Ketten eine der grössten Bodenvertiefungen der Provinz Buenos Aires befunden hat, welche dann durch das verwitterte Gestein dieser Gebirge ausgefüllt wurde. Von einer Hebung des Bodens kann gar keine Rede sein, da in diesem Falle entschieden an der einen oder der anderen Stelle ältere Schichten zu Tage treten würden. Ueberhaupt bin ich der Ansicht, dass seit der Zeit, da sich die primären Gesteinsmassen der beiden Ketten aufrichteten, in der Provinz Buenos Aires keine örtlichen Hebungen und Senkungen mehr stattfanden, weil wir keine anderen Schichten als Löss und primäres Gestein zu Tage treten sehen. Die früheren Unebenheiten des Bodens haben sich während der langen Zeiträume durch vom Wasser und Winde transportirtes Material ausgefüllt. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass keine Hebungen und Senkungen der ganzen Gegend stattgefunden haben könnten.

Die Pampas waren früher jedenfalls viel reicher an Flüssen als heute. Da die Gegend viel unebener gewesen sein muss und die Gebirge jedenfalls eine viel grössere Ausdehnung hatten, so floss das Regenwasser zu Flüssen zusammen, während es heute

auf dem Flachlande liegen bleibt und theilweise in den Boden einsickert, theilweise verdunstet. Man hat bis jetzt diese Art fluvio-terrestrischer Gebilde nur nicht richtig erkannt, weil man sie für marine Ablagerungen hielt und glaubte, dass der Löss der ganzen Pampas auf marinen Schichten ruhe, wie derjenige in der Provinz Entre Rios. AGUIRRE glaubt, dass der Löss gegen Westen an Mächtigkeit abnehme, weil man in Buenos Aires in einer Tiefe von 50 m, in Chacabuco aber schon bei 15 m Tiefe auf eine Sandschicht stosse. Der grösste Theil dieser fluvialen Ablagerungen, die in einiger Tiefe im Löss getroffen werden, besteht aus alten Flussbetten oder Stellen, an denen sich ein Fluss verloren hat. Dies schliesst jedoch nicht aus, dass der untere Theil der fluvialen Ablagerungen bei der Stadt Buenos Aires nicht marinen Ursprungs sein könne. Warum soll sich zu jener Zeit dort nicht eine Meeresbucht befunden haben können? Wie sich in neuerer Zeit herausstellte, sind diese fluvio-terrestrischen Gebilde beinahe in allen Gebieten der Pampas in einer grösseren oder geringeren Tiefe zu treffen; ja man ist beim Bohren unversiegbarer Brunnen auf zwei und drei unter einander liegende, durch Löss getrennte fluviale Schichten gestossen. Ganz unbegreiflich erscheint AMEGHINO's Annahme, dass während der Bildung der Pampas keine Flüsse durch dieselben geflossen seien und die Entstehung der heutigen fliessenden Gewässer aus neuester Zeit datire. Er sagt ¹⁾: „Es wäre nichtsdestoweniger interessant, die Spuren eines alten Flussbettes zu finden, aber wir dürfen in dieser Hinsicht keine grossen Resultate erwarten, weil das Wasser zur Zeit der Pampasbildung keine grossen Betten auswaschen konnte, sondern nur Gräben oder Cañadas, deren Kurs durch die periodischen Ueberschwemmungen beständig verändert wurde.“ — AMEGHINO muss also glauben, dass das Relief der Pampas während der ganzen Bildungszeit ein dem heutigen ähnliches gewesen sei. In einer hügeligen Gegend hätten ja Bäche und Flüsse entstehen müssen.

Da die Sedimente der alten Flussbetten aus gröberem und lockerer gelagertem Material bestehen als der Löss, so müssen sie auch wasserreicher sein. Die Brunnen, welche im Löss bis unter das Grundwasser-Niveau gegraben werden, werden bei starkem Wasserverbrauch erschöpft. Da durch langen Wasserverbrauch dem benachbarten Gestein alles Wasser entzogen wird, so muss mit dem Wasserziehen eine Zeit lang gewartet werden, bis dasselbe aus einiger Entfernung durch den Löss sickert und sich der Brunnen wieder füllt. Die fluvio-terrestrischen Ablage-

¹⁾ „Formacion Pampeana“, p. 216.

rungen enthalten dagegen nicht bloß viel mehr Wasser, sondern dieses kann auch leichter durch das viel porösere Gestein sickern. Nichtsdestoweniger versiegen auch solche Brunnen, die bis auf eine fluviale Ablagerung hinunter reichen, besonders wenn man in geringer Tiefe eine solche Schicht trifft. Sie müssen dann tiefer gelegt werden, bis man auf eine zweite fluviale Schicht kommt. Ein solcher Brunnen ist dann gewöhnlich unerschöpfbar.

Die Kenntnisse, die mir über diese fluvio-terrestrischen Schichten zur Verfügung stehen, reichen nicht aus, um die Richtung, in welcher einige dieser Flüsse geflossen sind, sowie deren Grösse annähernd feststellen zu können. Nichtsdestoweniger sind schon so viele Brunnen gegraben worden, dass dies möglich wäre, wenn sich Jemand mit dem Studium derselben beschäftigt hätte. Die meisten dieser Brunnen werden von Privatleuten hergestellt, wobei Niemand von den Gesteinen Notiz nimmt, welche der Bohrer zu Tage fördert. Das Studium dieser Brunnenbohrungen ist eben auch mit vielen Kosten und grossem Zeitverlust verbunden und würde demjenigen, der sich damit befassen wollte, wenig oder nichts eintragen. DOERING wies schon vor Jahren darauf hin, dass die Regierung Jemand mit diesem Studium beauftragen sollte. Selbstverständlich würde dadurch nicht nur die Neugier einiger Wissbegierigen befriedigt, sondern es wäre auch für die Bewohner dieser Gegenden von grossem Nutzen, wenn man die Wasser führenden Schichten genau kennen würde. Die einzige Arbeit, die ich über diese Schichten kenne, ist von Herrn DOERING in Cordoba. Er hat dieselben bei Anlass des Baues der artesischen Brunnen an der Eisenbahnlinie von Cordoba nach Tucuman studirt und das Resultat veröffentlicht¹⁾. Nach ihm ist man beim Graben eines Brunnens bei der Station Frias (Catamarca) nach einer etwa 20 m mächtigen Löss- inclusive Humusschicht auf eine fluviale, aus Sand und Kies bestehende Ablagerung von beinahe 4 m Mächtigkeit gestossen. Unter dieser folgte wieder eine Lössschicht, 8 m mächtig, dann eine Lage von Tosca-Conglomeraten; unter dieser kam eine sehr sandhaltige Thonschicht, und nun stiess man wieder auf eine fluviale Ablagerung. Anfänglich bestand dieselbe aus feinem Sand, der immer gröber wurde und zuletzt in eine Kiesschicht überging. DOERING weist nach, dass diese Ablagerungen von Flüssen herrühren, die zur Zeit der Lössbildung durch die Pampas flossen oder sich in derselben verloren. Er sagt: „Das Phänomen, dass Flüsse und Bäche, nachdem sie eine Strecke in der Pampasebene fliessen, ihr Wasser durch Einsickern in den

¹⁾ „Boletin de la Academia de Ciencias Naturales de Cordoba“, VI.

Untergrund verlieren, ist charakteristisch für alle kleineren Gewässer längs der Sub-Andinen und scheint die Folge des hohen geologischen Alters dieses Continents zu sein. Zur Zeit als von Europa nur die Umrisse eines kleinen Archipels über den Ocean emporragten, dehnte sich hier ein imposanter Continent weit über die heutige Küste aus. Während dort am Fuss der primären Gebirge die marinen Schichten entstanden, lagerten hier unzählige Flüsse Kies und Sand um die Gebirge ab. Als im nördlichen Europa noch kaum die erforderlichen Bedingungen für die Existenz des Menschen vorhanden waren, waren die Ebenen von Süd-Amerika schon von einer kleinen (?), primitiven Menschenrasse stark bevölkert.“ — Ich stimme DOERING's Ansicht vollkommen bei, dass die terrestrischen Bildungen, die in Europa erst zu Ende der Tertiärzeit ihren Anfang nahmen, hier schon in der Secundärzeit begonnen haben.

Wie man sieht, hat das Wasser überall nur als vermittelndes Agens bei der Lössbildung gewirkt, ebenso der Wind, dem die Rolle zukam, die vom Wasser abgesetzten leichteren Bestandtheile zu zerstreuen, die Hauptrolle kommt aber unstreitig den Organismen zu, welche die verschiedenen Materialien in Löss verwandelten.

Vorkommen der fossilen Reste. Am Schlusse dieses Abschnitts will ich noch das Vorkommen der fossilen Reste in der Pampasformation auf die hier angeführte Theorie prüfen. Man wird sehen, dass dieselbe nicht im Widerspruche steht mit der Art und Weise, in welcher die Fossilien im Löss eingelagert sind. Es sei hier jedoch bemerkt, dass das Folgende nicht ein Versuch ist, die Art und Weise des Vorkommens der fossilen Reste mit meiner Theorie in Einklang zu bringen, sondern dass ich nach der Entstehungsursache des Lösses suchte, weil ich sah, dass die diesbezüglichen Erscheinungen mit allen bis jetzt über die Entstehung der Pampasformation aufgestellten Theorien nicht in Einklang zu bringen waren.

Wie schon wiederholt gesagt wurde, sind in unserer Pampasbildung keine Spuren verheererender Naturkräfte vorhanden. Ja, wenn man nach der Lagerung der Thierreste in der Erde schliessen wollte, könnte man glauben, dass die Naturkräfte früher noch milder gewirkt hätten als heute. Wir sehen heute manchmal haufenweise Kadaver von Pferden, Rindern und Schafen beisammen liegen, die jählings umgekommen sind. Bei grosser Trockenheit oder bei sehr kalten Winterstürmen gehen sehr oft Hunderttausende von diesen Thieren zu Grunde. So kamen z. B. im nördlichen Theile der Provinz Buenos Aires im September

1880 bei einem drei Tage anhaltenden Sturme über eine Million Pferde und Rinder um. Nach solchen Stürmen sieht man überall im Camp grosse Haufen verendeten Viehes bei einander liegen. Wir sehen heute im Camp massenhaft Knochen von Hausthieren, welche von der Natur, d. h. ohne Zuthun der Menschen allmählich mit Erde bedeckt werden¹⁾.

Von solchen Ereignissen wie die hier angeführten, sind aus früheren Perioden keine Spuren vorhanden, wenigstens kenne ich keine. In den meisten Fällen sind nur Knochen eines Individuums an einer Stelle beisammen. Es sind schon Ausnahmen, wenn man Reste von mehr als einem Thiere zusammentrifft. Während in anderen Gegenden unserer Erde sich die mannichfaltigsten Naturereignisse abgespielt haben und so die verschiedenen Perioden der Secundär-, Tertiär- und Quartärzeit entstanden sind, hat hier nur eine Epoche gewaltet, während welcher eine terrestrische Bildung entstanden ist, ähnlich derjenigen der Quartärzeit Europas. Die uns bekamten marinen Bildungen, welche während der Entstehung des Pampaslösses abgelagert wurden, sind in Folge langsamen Sinksens eines Theiles des Continents entstanden. Nur die primären Gesteinsmassen, welche an einigen Stellen über die Pampasformation hervorragten, zeugen von Gewaltakten der Naturkräfte.

Es ist ganz natürlich, dass die Pampas ein Paradies sein mussten für die Säugethiere; hier konnten diese sich zu jener kolossalen Grösse und Mannichfaltigkeit ausbilden. Es scheint, dass die Säugethiere gegen das Ende der Tertiärzeit ihre höchste Blüthe erreicht haben und nun wieder im Aussterben begriffen sind. Ja, man könnte glauben, dass alle lebenden Wesen eine begrenzte Existenz haben und wieder aussterben, wie sie entstanden sind, indem zuerst Species, dann Genera und nachher ganze Familien erlöschen, bis schliesslich das ganze Reich verschwindet. Obschon wir heute über 300 Arten von Säugethieren aus den uns zugänglichen Schichten der Pampasformation kennen, so bilden diese dennoch nur einen kleinen Theil der Fauna, welche zu jener Zeit hier existirte. Fast jedes Stück, das wir finden, rührt von einem noch unbekanntem Thiere her. Immer müssen neue Species und Genera, ja selbst Familien aufgestellt werden. Ganz mit Unrecht hat man ANEGHINO den Vorwurf gemacht, er übertreibe die Sache, indem er in jedem fossilen Knochen, den er finde, ein bisher noch nicht bekanntes Thier sehe. Auch ich hatte früher diese Ansicht, da für mich nur die Unter-

¹⁾ Diese Knochen werden heute zum Nachtheile des Landes gesammelt und nach Europa geschickt.

schiede der Genera existirten. In den Species erblickte ich ein solches Chaos, dass ich dieselben nur für Spielarten hielt und glaubte, die Unterschiede derselben seien blos individuelle. Je mehr sich aber mein Vergleichsmaterial anhäufte, und je mehr ich mich in die Sache einlebte, desto deutlicher erkannte ich die Unterschiede der Species. Immer mehr komme ich zu der Ueberzeugung, dass viel häufiger Knochenreste verschiedener Species, ja selbst verschiedener Genera als einer und derselben Species angehörend angesehen und beschrieben, als dass aus einer und derselben Species verschiedene gemacht werden.

Sehr aufgefallen ist es mir, dass wir aus der Pampasformation verhältnissmässig wenige kleine Säugethiere und beinahe gar keine Vögel und Kriechthiere kennen. Ich bin aber zu der Ueberzeugung gekommen, dass diese keineswegs weniger häufig vorgekommen sind als die grossen Säugethiere. Weil die Knochen gewöhnlich die Farbe des Gesteins haben, in welchem sie liegen, so erfordert es ein weit geübteres Auge und grössere Aufmerksamkeit, um dieselben zu entdecken. Der Hauptgrund liegt aber darin, dass sie, wie wir später sehen werden, viel seltener erhalten blieben als die grossen. Die Knochen mussten in Löss zu liegen kommen und nicht in Humus, damit sie nicht zerstört wurden. Wir finden deshalb auch häufiger Knochen in den früher beschriebenen fluvio-terrestrischen und lacustren Ablagerungen als im äolischen Löss, weil letzterer aus Humuserde entstanden ist. Da die fluvio-terrestrischen und lacustren Ablagerungen denjenigen des äolischen Lösses gegenüber gering sind, so kamen die meisten Knochen auf die Humusschicht zu liegen. Der Process der Versteinerung besteht bekanntlich darin, dass die organischen Substanzen durch mineralische ersetzt werden. Die Verwandlung eines organischen Körpers in einen fossilen hängt hauptsächlich von dem Umstande ab, dass derselbe in ein Gestein zu liegen kommt, wo der Fäulnissprocess die organischen Bestandtheile so langsam zerstört und der Körper so lange seine ursprüngliche Form beibehält, bis die mineralischen Substanzen den Platz eingenommen haben, welcher durch das Verschwinden der organischen Moleküle leer geworden war. Natürlich müssen im Gestein auch die mineralischen Substanzen vorhanden sein, welche die Versteinerung bedingt. Verendete ein Thier und blieben die Knochen nach der Verwesung des Kadavers auf der Humuserde der freien Luft, dem Regen und der Sonne ausgesetzt, so wurden sie mit der Zeit zersetzt, d. h. sie wurden in ihre Grundelemente aufgelöst, die einestheils vom Regen weggespült, anderentheils von der Atmosphäre und den lebenden Organismen absorhirt wurden, sodass jede Spur der

Knochen verschwand. Wurden dagegen die Knochen nach der Verwesung des Kadavers oder auch während derselben mit Humuserde bedeckt, so war die Zersetzung eine viel langsamere. Da aber hier die zur Versteinerung nothwendigen anorganischen Substanzen gewöhnlich nicht in genügender Quantität in flüssigem Zustande vorhanden waren, um die durch die Zersetzung frei gewordenen Theile zu ersetzen, so blieben die Knochen meist unvollständig erhalten. So oft ich Reste ausgestorbener Thiere in der den Uebergang vom Löss in den Humus bildenden Schicht getroffen habe, waren sie schlecht erhalten. Ich habe stets nur Knochen, Panzerstücke und Zähne ganz grosser, nie aber solche ganz kleiner Thiere darin gefunden. Hier haben wir die Erklärung, weshalb die Fossilien, die man im äolischen Löss findet, gewöhnlich schlecht erhalten sind. Derselbe ist eben aus Humuserde entstanden. Von zehn darin vorkommenden Thieren zerfällt höchstens eins nicht in Pulver, nachdem man es bloßgelegt hat. Democh finden wir mitunter aussergewöhnlich gut erhaltene Knochen in dieser Schicht. Der Grund hiervon ist folgender: Wir sehen heute noch in den Pampas oft Stellen, wo äolischer Löss zu Tage tritt, derselbe also nicht mit Humuserde bedeckt ist. Sie werden hier zu Lande *Displayadas* oder *Comederos* genannt. Diese, häufig kleinere verticale Zerklüftungen zeigenden Stellen befinden sich meistens an kleinen Abhängen. Kam nun ein frischer Knochen auf eine solche Stelle zu liegen, so wurde er von dem ihn umgebenden Löss bedeckt. Hier war nun die Zerstörung der organischen Substanzen nicht nur eine sehr langsame¹⁾, sondern im Löss sind auch die mineralischen Substanzen vorhanden, um die allmählich sich verlierenden organischen Bestandtheile zu ersetzen. Solche *Displayadas* verwandeln sich sehr oft in kürzester Zeit wieder in fruchtbares Land, indem Wind und Regenwasser die Zerklüftungen ausebnen und Staub, Samen, Grashalme etc. darauf ablagern, sodass bald eine üppige Vegetation entsteht.

Jeder, der sich hier längere Zeit mit dem Sammeln von Fossilien beschäftigt, wird solche *Displayadas* verschwinden und sogar entstehen sehen, wenn auch letzteres seltener. Ich will hier eine der bedeutendsten, welche ich verschwinden sah, der Vergessenheit entreissen, weil ich dort den ersten fossilen Menschen gefunden habe. Dieselbe befand sich nicht ganz 10 km von Pergamino theils im Camp von Dionisio Choa, theils in

¹⁾ Ich habe in der Nähe von San Nicolas Knochenreste von Indianern im Löss getroffen, welche Reste aus der Zeit vor der Eröberung herrührten und noch ganz frisch waren.

dem von Reinaldo Otero ganz in der Nähe vom Saladero. Im Jahre 1876 suchte ich dieselbe in Begleitung von JOSÉ MAYOROTE, einem guten Begleiter, der mir stets in Erinnerung bleiben wird, auf Fossilien ab. In einer ungefähr 3 m tiefen Kluft sah ich ein Stück eines Schädels etwas über den Löss hervorragend. Wir gruben denselben aus sowie auch das Skelett, welches ebenfalls vollständig erhalten war. Leider wurde später durch Ungeschicklichkeit beinahe Alles zerstört; nur einige kleine Fragmente schickte ich viel später an Herrn BURMEISTER nach Buenos Aires. Noch im Jahre 1881 habe ich auf dieser Displayada Fossilien ausgegraben, doch wuchs schon an vielen Stellen Gras auf denselben. Als ich im Jahre 1884 hier wieder nach Fossilien suchen wollte, befand sich darauf ein undurchdringlicher Distelwald. Von einer Displayada war keine Spur mehr vorhanden; alle Zerklüftungen waren ausgefüllt.

Weitaus am häufigsten tritt jedoch der Löss an den Barrancas der Flüsse und Arroyos zu Tage. Die Barrancas sind meist sehr zerklüftet und voll von grossen und kleinen Wasserriegen. Fiel nun ein so unbehülfliches Ungethüm, wie z. B. ein *Glyptodon*, in eine solche Rinne, so musste es zu Grunde gehen und wurde mit der Zeit von dem von den Lösswänden abwitternden Gestein bedeckt. Gewöhnlich trennten sich aber Skeletttheile vom Kadaver ab, bevor er ganz zugedeckt war. Wir finden deshalb fast nie ein vollständiges Skelett beisammen, ja manchmal trifft man in einiger Entfernung von der Stelle, wo der Haupttheil des Skelettes liegt, vereinzelte Stücke von demselben. Kam ein *Glyptodon* auf den Rücken zu liegen, so verloren sich die Skeletttheile und der Rand des Panzers, bevor es ganz bedeckt wurde. Der Panzer ist deshalb in diesem Falle gewöhnlich leer, d. h. es fehlen die dazu gehörigen Knochen. BURMEISTER glaubt, dass diese Panzer eine Zeit lang auf dem Wasser getrieben hätten und deshalb die Knochen verloren gegangen seien. Wir finden aber häufig vereinzelte Knochen des nämlichen Thieres neben dem Panzer, ja selbst unter demselben liegen. Ferner fehlen bei diesen Panzern gewöhnlich die Ränder, während der übrige Theil unbeschädigt ist. Wie sollten nun fast immer die Ränder und nicht andere Stellen beschädigt worden sein? Es ist entschieden glaubwürdiger, dass, während das Thier allmählich zugedeckt wurde, die am längsten hervorragenden Ränder verwitterten, während diejenigen Theile, welche zuerst mit Löss bedeckt wurden, gut erhalten blieben. Ich könnte unzählige Fälle anführen, wo Knochensplitter und vereinzelte Zähne vom nämlichen Thiere beim Skelett lagen, während grössere Theile fehlten. Der Kadaver musste also schon ganz in Verwesung über-

gegangen sein, bevor die Knochen zugedeckt wurden. Wie hätten vereinzelter Zähne und Knochensplitter mit grösseren Skeletttheilen zusammen durch das Wasser an eine und dieselbe Stelle geschwemmt werden können? Ich habe stets nur an solchen Knochen, die ich vereinzelt gefunden habe, Spuren getroffen, welche darauf hinweisen, dass sie vom Wasser getrieben worden waren.

Bei den Glyptodonten ist in den meisten Fällen der grösste Theil des Skeletts vorhanden, wenn das Thier auf den Bauch zu liegen kam. In diesem Falle hielt nämlich der Panzer die Knochen zusammen, während er allmählich mit Erde zugedeckt wurde. Hier fehlt dann aber gewöhnlich ein Theil des Rückens, weil dieser am längsten der freien Luft ausgesetzt blieb. Oft findet man bei genauerer Untersuchung des Terrains, dass ein Thier lebend oder todt in ein Loch oder eine Rinne gefallen sein musste, dies ist besonders deutlich zu sehen, wenn dasselbe durch fluvio-terrestrische oder lacustre Ablagerungen bedeckt wurde, da nämlich in diesem Falle das Gestein, welches das Skelett bedeckt, von dem umgebenden verschieden ist. Das Skelett ist dann ziemlich vollständig.

Häufig wurde ein Thier theilweise mit Löss oder lacustrem Mergel und theilweise mit Schlamm und faulenden Stoffen zugedeckt; dann ist stets der eine Theil des Skeletts gut, der andere schlecht erhalten. Im besten Zustande befinden sich immer die Knochen in den lacustren Ablagerungen. Die meisten vollständigen Skelette stammen aus diesen.

Die Stellen, an denen der Pampaslöss oder der lacustre Mergel zu Tage tritt, sind aber verschwindend klein im Vergleich zur Ausdehnung der Hauptmasse, die mit einer Humusschicht überdeckt ist, und es darf mit Bestimmtheit angenommen werden, dass das Verhältniss während der Entstehung der uns zugänglichen Schichten ein ähnliches war. Wenn nun auch verhältnissmässig mehr thierische Leichname auf von Humus entblöste Stellen zu liegen kommen als auf die Humuserde, so wurde von 1000 Thieren, die umkamen, kaum eins in solches Gestein gebettet, wo die Knochen erhalten blieben. Deshalb auch das spärliche Vorkommen des Menschen; die Leichen wurden eben nicht im Löss begraben. Vergleichen wir die Lagerung der Reste von heute lebenden Thieren mit derjenigen der ausgestorbenen, die wir aus dem Löss graben, so kann durchaus kein Zweifel darüber aufkommen, dass letztere in ganz gleicher Weise zugedeckt worden sind.

Wir sehen überall meine Ansicht von der Entstehung der Pampasformation bestätigt. Freilich waren ungeheure Zeiträume

zu ihrer Bildung nothwendig. Alle Erscheinungen lassen sich mit meiner Auffassung in Einklang bringen, ja jedes einzelne Vorkommniß bedingt einen solchen Bildungsprocess. Die Pampasformation konnte durch die in der Gegenwart wirkenden Naturkräfte entstehen; nichts steht mit der Theorie, nach welcher die Pampas jetzt noch in ihrer vollen Entwicklung sich befinden, im Widerspruch.

V. Das Alter der Pampasformation.

Altersbestimmung der Epochen im Allgemeinen. — Ueber die Einreihung der Pampasformation in eine der bestehenden geologischen Perioden sind die Ansichten verschieden. Dies hat seinen natürlichen Grund darin, dass die chronologische Eintheilung unserer Erdrinde hauptsächlich auf die geologische Beschaffenheit eines Theiles von Europa gegründet wird, wo keine der Pampasformation ähnliche Bildung vorhanden ist. Die Altersbestimmung einer Schicht nach den in ihr vorkommenden organischen Resten ist sehr bequem; sie mag auch auf gewisse Gegenden mit Erfolg angewandt werden, besonders auf diejenigen, auf welche diese Theorie gegründet worden ist. Wir wissen mit Bestimmtheit, dass Organismen, die in früheren geologischen Zeiträumen gelebt haben, gänzlich ausgestorben und andere Formen entstanden sind, die während der Ablagerung der älteren Schichten noch nicht gelebt haben. Dafür aber, dass die betreffenden Typen in der nämlichen Periode auf der ganzen Erde auftraten oder verschwanden, haben wir keine Beweise; vielmehr ist in neuerer Zeit das Gegentheil bewiesen worden. Die Altersbestimmung einer Periode nach den darin vorkommenden Petrefacten darf daher entschieden nicht auf alle Gegenden der Erde angewandt werden, wenn sie der Wirklichkeit entsprechen soll.

Mir scheint überhaupt, dass die verschiedenen Formationen, in welche die Erdrinde eingetheilt ist, nicht so sehr von einer bestimmten Zeitepoche, als vielmehr von der Art und Weise ihrer Bildung abhängig sind. So brauchte z. B. die Kreideformation entschieden ein Meer zu ihrer Entstehung — weshalb sollen aber an anderen Orten im gleichen Zeitraume nicht grosse terrestrische Bildungen entstanden sein können? Um aber die Gleichzeitigkeit der beiden Bildungen nachweisen zu können, müsste man nach den heutigen geologischen Kennzeichen für die Altersbestimmung die charakteristischen Fossilien der Kreide, also Meeresthiere in der terrestrischen Bildung nachweisen können, da wir keine Landthiere aus dieser Epoche kennen. Einige bedeutende Geologen weisen bereits darauf hin, dass die Bestim-

mung einer Epoche nach den im Gestein vorhandenen Organismen nicht immer dem wirklichen Alter der Schichten entsprechen könnte. SUESS sagt¹⁾: „Aber es bedarf kaum der Bemerkung, dass der jeweilige Charakter der Fauna wohl ein höchst werthvolles, passives Merkmal ist, dass aber die physikalischen Ursachen der Veränderungen dereinst, nachdem sie richtig erkannt sein werden, die einzige natürliche Grundlage einer Abgrenzung der Zeitabschnitte sein werden.“

Die Theorie der Altersbestimmung einer Epoche nach den organischen Einschlüssen hat für den Paläontologen noch einen anderen Nachtheil. Durch das Auffinden recenter Thierreste in Schichten, die bis zur Zeit für älter gehalten worden sind, wird nämlich nur nachgewiesen, dass letztere einer jüngeren Zeit angehören und nicht, dass die betreffenden Thiere schon in einer früheren Zeit gelebt haben als bis jetzt angenommen wurde. Dieser Umstand ist ganz besonders für die Abstammungslehre von grosser Bedeutung.

Weil eine allgemeine terrestrische Bildung in Europa erst mit der Quartärzeit beginnt, muss sie deshalb in den Pampas auch erst in dieser Zeit begonnen haben? Ich hege die vollste Ueberzeugung, dass die Erosionsarbeiten, welche sich im Centrum Europas seit der Quartärzeit vollziehen, in den Pampas in der Secundärzeit stattgefunden haben. Es ist gar nicht denkbar, dass die Pampasebene schon von jeher ein solches Flachland gewesen sei; man muss vielmehr annehmen, dass die Gebirge, von denen noch einige Stöcke über den Löss hervorragen, durch Erosion verschwunden sind. Wir sehen in Gebirgsländern, wie die Natur bestrebt ist, die Unebenheiten des Bodens auszugleichen. Das Material, welches die Vertiefungen ausfüllte, ist um so ungleichmässiger, je gebirgiger das Land ist. Wir sehen dies auch in den Gebirgen Argentiniens, wo der Löss in den Thälern mit Schutt und grobem Geröll gemischt ist. Da, wo die Pampasebene nicht an Gebirge stösst, ist das Material ein ganz gleichmässiges. Die vorhandenen Unebenheiten des Bodens haben sich in früheren Zeiten gänzlich ausgeebnet, und darüber ist dann diese homogene Lössdecke entstanden. In denjenigen Gegenden Europas, auf welche die geologische Eintheilung gegründet ist, haben wir gar keine Formation, wie die Lössformation der Pampas sie darstellt, mit welcher man Vergleiche anstellen könnte, um von ihr weg auf das Alter der Pampas zu schliessen.

Anders verhält es sich mit der Meeresablagerung von Entre Rios, die grosse Aehnlichkeit mit den tertiären Meeres-

¹⁾ Das Antlitz der Erde, I, p. 17.

becken Europas zeigt. Da dieselbe in innigster Beziehung zu den Pampas steht, so gilt es, ihr Alter festzustellen, um dann auf das Alter der Pampasformation schliessen zu können.

Verschiedene Ansichten über das Alter der Entre-riano-Formation. D'ORBIGNY theilt das Flachland von Argentinien in drei Formationen ein und bezeichnet dieselben als tertiär. Die unterste, zu welcher er das Gestein zählt, welches die Barranca des Parana von La Paz bis Corrientes bildet, nennt er Formation Guaranienne, dann lässt er die Formation Patagonienne folgen, zu welcher die Meeresablagerung von Entre Rios gehört, und zuletzt die Formation Pampéenne, welche aus der Lössformation besteht.

DARWIN möchte die Formation Patagonienne, zu der er auch die Deltabildung von Entre Rios zählt, als gleichaltrig mit der Eocän-Formation bezeichnen. Er sagt ¹⁾: „Wenn wir betrachten, dass sehr wenige, wenn überhaupt welche von den 59 fossilen Muscheln identisch mit lebenden Species sind oder ihnen überhaupt nahe kommen; wenn wir betrachten, dass einige von den Gattungen jetzt nicht an der Westküste von Südamerika existiren und dass nicht weniger als 12 Gattungen unter den 32 früher eine sehr verschiedene Verbreitung von der der existirenden Species derselben Gattungen hatten, so müssen wir annehmen, dass diese Ablagerungen von beträchtlichem Alter sind und wahrscheinlich auf den Beginn der tertiären Zeit hinweisen. Dürfen wir nicht die Annahme wagen, dass sie von nahezu gleichaltrigem Ursprunge sind mit den eocänen Formationen der nördlichen Hemisphäre?“

BRAVARD ist der Ansicht, dass die Versteinerungen, welche sich in den Sedimenten von Entre Rios befinden, zwei Epochen angehören und ein Theil derselben aus einer älteren Schicht ausgewaschen und durch das Wasser auf secundäre Lagerstätte gebracht worden sei. Er sagt, dass er im Uebrigen D'ORBIGNY's Ansicht beistimme, nach welcher diese Bildung dem Miocän entspreche. Wer die Miocänschichten von Paris und die betreffenden Schichten von Entre Rios kenne, werde ihre Contemporanität nicht bezweifeln. Den Pampaslöss hält BRAVARD für quartär.

BURMEISTER's Meinung über das Alter dieser Formation geht dahin, dass, wenn man die ganze Tertiärformation in eine ältere und eine neuere eintheilen würde, man die Meeresbildung von Entre Rios zu der neueren zählen müsste.

¹⁾ Geologische Beobachtungen über Süd-Amerika, p. 199.

Alle Autoren, die diese Gebilde kennen, stimmen darin überein, dass sie der Tertiärzeit angehören; nur welcher Periode dieser Epoche sie entsprechen, darüber sind die Ansichten verschieden. Ich glaube nicht, dass sie die Hälfte des Zeitraums der Tertiärepoche Europas für ihre Entstehung beansprucht haben, ja nicht einmal die Zeit des Miocän.

Das Verhältniss der Lagerung der Deltabildung zur Lagerung der Pampasformation. Von der Pampasformation wird allgemein angenommen, dass sie jünger sei als die Deltabildung von Entre Rios. Ich stelle der Ansicht, dass die Delta-Sedimente älter seien als die Pampasformation die Frage entgegen, warum die durchschnittlich nicht 8 m mächtige Lössschicht, die sich dort über der marinen Schicht befindet, eben so viel Zeit zu ihrer Entstehung beansprucht haben soll wie die Lössschichten der Pampasformation, deren Mächtigkeit wir noch gar nicht kennen. Wir dürfen mit Bestimmtheit annehmen, dass, nachdem die Deltabildung sich über das Wasser gehoben und mithin aufgehört hatte, sich weiter zu bilden, die terrestrische, also die Lössbildung, ihren Anfang genommen hat. Alle Diejenigen, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, scheinen unwillkürlich von der Ansicht auszugehen, dass nur während einer gewissen Zeit Löss entstanden sein könne und zwar nach der Ablagerung der marinen Sedimente, welche ja auch überall unter der Lössdecke der Pampasformation vorausgesetzt werden. Indess wissen wir mit Bestimmtheit nur, dass sich in der Umgebung der Stadt Buenos Aires unter einer 50 m mächtigen Lössschicht eine marine Ablagerung befindet. Die Sedimente, welche in anderen Gegenden der Pampas in verschiedenen Tiefen getroffen worden sind, erweisen sich als fluvio-terrestrische Ablagerungen.

Es ist mir überhaupt ein Räthsel, was BURMEISTER und Andere mit der 10—60 Fuss dicken Thonschicht, aus der sie die Pampasformation ableiten, bezeichnen wollen. Das Gestein, welches sich unter einer so mächtigen Lössschicht befindet, ist Löss von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie derjenige der oberen Schichten. Von etwa 500 fossilen Säugethieren, von denen ich Reste in den Pampas ausgegraben habe, stammen wenigstens 300 aus tieferen Schichten als diejenigen sind, welche BURMEISTER als Pampasformation bezeichnet.

Die fraglichen marinen Sedimente, die sich unter dem Löss in Buenos Aires befinden, sind entschieden viel älter als die von Entre Rios, nicht bloß weil hier 50 m Löss darüber liegen, sondern auch weil der Löss reiner ist als in Entre Rios.

Der Löss von Entre Rios ist im Vergleich zu demjenigen im Centrum der Pampas sehr schnell entstanden. Die Gegend ist sehr uneben, und da die Sedimente, aus denen der Löss entstanden ist, sehr oft bis zu den höchsten Punkten reichen, so wurde das Material so schnell zerstreut, dass es von den Organismen nicht vollständig zersetzt werden konnte. Der grösste Theil des Lösses in der Provinz Buenos Aires ist dagegen aus Material entstanden, das aus einer anderen Gegend gebracht wurde; die Ablagerung war eine so langsame, dass die organische Welt Zeit hatte, das Material vollständig zu zersetzen.

Weil die Fauna in der Meeresablagerung von Entre Rios eine andere ist als in der Pampasformation, so ist dies durchaus noch kein Beweis, dass die erstere Bildung älter ist. Die Fauna der beiden Formationen muss unbedingt eine verschiedene sein, da die eine derselben eine marine, die andere aber eine terrestrische Bildung ist. Die neuerdings in Entre Rios gefundenen Säugethierreste haben ganz den Typus derjenigen, welche in der Pampasformation vorkommen (*Megatherium*, *Myloodon*, *Lestodon*, *Scelidotherium*, *Glyptodon*, *Eutatus*, *Macrauchenia*, *Toxodon* etc.). Wenn in Entre Rios einige Säugethiere, vorherrschend Nager, gefunden worden sind, welche man bis jetzt in den Pampas noch nicht entdeckt hat, so ist damit noch nicht der Beweis geliefert, dass sie nicht auch vorkommen, denn fortwährend werden Thiere gefunden, die man früher nicht kannte. Ich habe Reste von *Megamys*, welches als sehr charakteristisches Fossil von Entre Rios gilt, in der Pampasformation gefunden.

Mir ist gar kein zwingender Grund bekannt, die Entre-rios-Formation für älter zu halten als die unteren Stockwerke der Pampasformation; wohl aber besitze ich Beweise, dass sie während der Bildung der mittleren Pampasformation entstanden ist. Wie sollte die schon erwähnte Muschelbank, welche sich bei San Pedro in der mittleren Pampasformation befindet, entstanden sein, wenn nicht an der Küste des Meeresbeckens von Entre Rios? Es handelt sich hier nicht blos um vereinzelte Muscheln, deren Herkunft eine zweifelhafte ist, weil sie aus zweiter oder dritter Hand in ein Museum gelangt sind, sondern um eine grösse Austerbank, von der sich Jedermann überzeugen kann, dass sie in der mittleren Pampasformation liegt.

Ferner befinden sich an verschiedenen Stellen in der Barranca des Parana fluvio-terrestrische Ablagerungen, die aus dem nämlichen Material bestehen, wie die Sedimente in Entre Rios. Diese Ablagerungen sind nur noch keinem anderen Forscher bekannt geworden, sonst würden sie ihm sofort aufgefallen sein.

Sollten aber diese Beweise nicht genügen, so hebt der Löss,

welcher sich unter den marinen Schichten von Entre Rios befindet, jeden Zweifel. Wir sehen, dass die unterste Schicht in Entre Rios aus Löss besteht von der Beschaffenheit des Lösses des unteren Pampeano, nun fehlt hier aber der Löss des mittleren Pampeano und an dessen Stelle befinden sich Delta-sedimente. Ueber diesen folgt wieder Löss von ähnlicher Beschaffenheit und gleich lockerer Lagerung wie der Löss des oberen Pampeano. Ich glaubte, dass diese Thatsachen nur mir bekannt wären; nun sehe ich, dass DARWIN ähnliche Beobachtungen lange vor mir gemacht hat. Er schreibt ¹⁾: „Unterhalb dieser Schichten wurde eine Masse von rothem, kalkigem Thon, welcher in dem unteren Theile mehr und mehr mergelig wurde und Schichten von Sand enthielt und eine Mächtigkeit von 213 Fuss hat, bis zu einer Tiefe von 470 Fuss vom Niveau des Rio Plata an durchbohrt. Diese untere Masse enthält keine Fossilien, und ihr Alter ist natürlich unbekannt; ich will aber hinzufügen, dass ich an zwei Stellen in der Banda Oriental, unterhalb der marinen tertiären Lager, Schichten von rothem Thon mit mergeligen Concretionen gesehen habe, welche mir wegen ihrer mineralogischen Aehnlichkeit mit der darüber liegenden Pampasformation anzudeuten schienen, dass in einer alten Zeit der Rio Plata eine Aestuarium-Formation abgelagert hat, welche später von den marinen tertiären Schichten und diese wieder von der neueren Aestuarium-Formation mit ihren zahlreichen Resten riesenhafter Säugethiere bedeckt wurde, und dass endlich das Ganze erhoben wurde, um die gegenwärtigen Ebenen der Pampas zu bilden.“ ²⁾

Wir sehen, dass die Lössbildung lange vor der Ablagerung der marinen Tertiärschichten begonnen hat. Entre Rios war zur Zeit des unteren Pampeano ein Festland, dann hat sich dasselbe während der Entstehung des mittleren Pampeano unter den Ocean gesenkt und ist vom Meerwasser überfluthet worden, bis es sich zur Zeit des oberen Pampeano wieder gehoben und wieder eine terrestrische Bildung begonnen hat. Eine ähnliche Senkung hat an der Küste der Provinz Buenos Aires in verhältnissmässig neuerer Zeit stattgefunden; während derselben sind die marinen Ablagerungen mit recenten Muscheln entstanden. Jetzt befindet sich die Küste in Hebung.

Relatives Alter der verschiedenen Stockwerke; ihre Bildung reicht bis in's Eocän. Um wieder auf die Alters-

¹⁾ Geologische Beobachtungen über Südamerika, p. 158.

²⁾ Dass DARWIN den Löss als eine Aestuarium-Formation bezeichnet, kommt hier nicht in Betracht.

bestimmung zurückzukommen, so finde ich BURMEISTER's Ansicht, dass die Deltabildung der oberen Hälfte der Tertiär- und eine 10—60 Fuss mächtige Lössschicht der Quartärzeit entspreche, für richtiger als diejenige AMEGHINO's, der die Pampasformation für pliocän erklärt. Was sollte in den Pampas während der Quartärzeit vorgegangen sein, wenn sie dem Pliocän angehörten? Was sollte aus den Thieren geworden sein, welche seither hier gelebt haben, wenn alle aus dem Löss stammenden dem Pliocän angehören würden? Dass seit dieser Zeit nur eine kaum 0.5 m mächtige Humusschicht, das Delta des heutigen Parana und die Muschelbänke längs der heutigen Küste entstanden seien, ist kaum anzunehmen. Auch eine Abtragung statt eines Aufbaues ist in einem Flachlande von solcher Ausdehnung nicht denkbar. Wie ich zur Genüge dargethan habe, hat die Lössbildung in den Pampas bis heute nicht aufgehört; mithin kann die Pampasformation nicht einer abgeschlossenen Periode, wie dem Pliocän, angehören.

Wenn aber BURMEISTER mit einer 10—60 Fuss mächtigen Thonschicht die ganze Pampasformation bezeichnen will, so zeigt er nur, dass er dieselbe trotz 25jährigen Studiums noch nicht genügend kennt. Mit einer solchen Schicht kann weder die ganze Pampasformation bezeichnet werden, noch stammen die Fossilien, die wir aus den Pampas kennen, blos aus einer 10—60 Fuss mächtigen Ablagerung. Diese entspricht dem obersten Stockwerke meiner Eintheilung, also dem Pampeano superior. Der grössere Theil der von mir gesammelten Fossilien stammt aus dem Pampeano intermediar und dem Pampeano inferior, also aus viel älteren Schichten. Unbegreiflich ist mir ferner, wie BURMEISTER sagen kann, er sehe keinen Grund, die Thierwelt der Pampasformation für abweichender von der gegenwärtigen Südamerikas zu erklären als die Thierwelt des Diluviums von der heutigen Europas. Kennen wir doch heute schon aus den Pampas über 300 Typen ausgestorbener Säugethiere, von denen nicht blos Species und Genera, sondern ganze Familien vom Erdboden verschwunden sind, während im Diluvium nur einige ausgestorbene Species vorhanden sind. Wenn es auch schwerlich dazu kommen wird, dass wir die Grenzen der verschiedenen Perioden der Tertiärzeit Europas in der Pampasformation nachweisen können, so dürfen wir doch mit Bestimmtheit schliessen, dass die uns zugänglichen Schichten vom Aluvium bis zum Eocän reichen. Die Deltabildung von Entre Rios hat entschieden in jeder Hinsicht am meisten Aehnlichkeit mit dem Miocän, mehr als mit jeder anderen geologischen Periode Europas. Mithin dürfte die mittlere Pampasformation in's Miocän und die untere

noch in's Eocän reichen, während sich die obere Pampasformation mit der in den Humus übergehenden Schicht vom Diluvium bis in's Pliocän erstrecken würde. Die Humusschicht und die heutige Deltabildung, sowie die Muschelbänke längs der Küste dürften theils noch dem Diluvium und theils dem Aluvium angehören.

Am Schluss dieses Abschnitts lasse ich hier noch eine Eintheilung von DOERING folgen.

Siehe Tabelle pag. 459.

Nach dieser Eintheilung würden die verschiedenen Pisos folgenden Stockwerken der Pampasformation entsprechen:

Piso guaranítico,	}	Untere Pampasformation ¹⁾ .
Piso pehuenche ó huilliche,		
Piso paranense.		
Piso mesopotámico,	}	Mittlere Pampasformation.
Piso patagónico,		
Piso araucano,		
Piso puelche,		
Piso pampeano inferior.		
Piso eolítico,	}	Obere Pampasformation ²⁾ .
Piso pampeano lacustre.		
Piso tehuelche,	}	Humusschicht mit Uebergangsschicht in Löss, Paranadelta und Muschelbänke längs der Meeresküste.
Piso guerandino,		
Piso platense.		

VI. Das Sammeln und Bearbeiten der Säugethiere aus der Pampasformation.

Schon von je her haben die eigenthümlichen, riesenhaften Säugethiere, die aus dem Pampaslöss stammen, die Bewunderung der Gelehrten erweckt, und es wird diese Gegend mit vollem Recht als das an fossilen Säugethierresten reichhaltigste Terrain angesehen. Häufig herrscht jedoch eine ganz falsche Anschauung hinsichtlich des Reichthums der Pampasformation an solchen

¹⁾ Hier sei jedoch bemerkt, dass der untere Theil dieser Schicht in der Pampasformation uns nicht zugänglich ist und dass die Fossilien, welche ich als aus dem Pampeano inferior stammend bezeichnet habe, alle aus den obersten Theilen dieses Stockwerks stammen.

²⁾ Diese entspricht wiederum der 10—60 Fuss mächtigen Pampasformation BURMEISTER'S.

Sistema de las Formaciones cenozoicas neotropicales.
Región atlántico-austral.

A. Formaciones eocenas.

Todas las especies, y, de los animales superiores, casi todos los géneros extintos

I. Formación guaranítica

1. Piso guaranítico (Formación lignítica)
2. Piso pehuenche ó huilliche (*Mesotherium*)
3. Piso paranense (*Ostrea Ferrarisí*)
4. Piso mesopotámico (*Megamys*, *Anoplotherium*)
5. Piso patagónico (*Ostrea patagonica*)

II. Formación patagónica

B. Formaciones neogenas

I. Formación araucana (F. postpatagónica y subpampeana.)

6. Tostas traquíticas en la patagonia
6. Piso araucano (*Nesodon*, *Anchitherium*)
7. Piso puelche (Subpampeano)

II. Formación pampeana

8. Piso pamp. inferior (*Typotherium*)
9. Piso colítico (*Equus*)
10. Piso pamp. lacustre (*Paludestrina Americana*)

III. Formación tehuelche ó cr-rática

11. Piso tehuelche (Rodados de la Patagonia)

IV. Formación querandina ó postpampeana

12. Piso querandino (*Azara labiata*, *Ostrea puelchana*)
13. Piso platense (*Ampullaria d'Orbignyana*)

V. Formación Ariana ó aluvial

14. Piso Ariano

Probable horizonte geológico.
Cretáceo superior ó Post-cretáceo (Lámario).

Formation tertiaria.

Eoceno

Oligoceno

Mioceno

Plioceno

Y
Preglacial

Glacial

Diluvial

Aluvial

Epoca antropozoica

F. cuaternaria ó diluv.

F. aluv.

Ueberresten, indem die meisten Gelehrten glauben, dass dieselben hier haufenweise beisammen liegen und man nur solche Stellen aufzufinden brauche, um in kürzester Frist eine grosse Sammlung fossiler Säugethiere ausgraben zu können. Weil dies nicht der Fall ist, so kamen die Pampas oder wenigstens die leicht zugänglichen Fundstellen derselben in Verruf, indem man sagte, sie seien ausgebeutet. Darüber bemerkt STELZNER¹⁾: „Leider muss ich aber sofort bemerken, dass ich selbst nicht in der Lage gewesen bin, einschlägige Beobachtungen von irgend welcher Bedeutung anzustellen, denn obwohl ich auf allen meinen Reisen sorgfältig nach Säugethierresten ausschaute und nachfragte, habe ich doch nur ein einziges Mal Gelegenheit gehabt, spärliche Panzerfragmente eines *Glyptodon* in situ zu sehen und zwar an einer Lösswand, welche einige Meilen unterhalb Cordoba die Gehänge des Rio primero bildet. Ich bemerke das ganz ausdrücklich, weil ich gefunden habe, dass man den Reichthum der Pampasformation an solchen Ueberresten oder zum wenigsten die Leichtigkeit ihrer Auffindung in der Regel überschätzt. Thatsächlich mögen jene ja recht häufig, und es mag ganz richtig sein, dass man, wie DARWIN meint, wohl kaum einen tiefen Durchschnitt in irgend einer Richtung quer durch die Pampas ausführen können würde, ohne dabei auf die Reste irgend eines Säugethieres zu stossen; aber auf der anderen Seite darf man auch nicht vergessen, dass Fundstätten für Knochen fast nur die Flussgehänge und Regenschluchten sind, dass diese Entblössungen, soweit sie in kultivirten und leichter zugänglichen Theilen des Landes liegen, bereits vollständig abgesucht wurden und dass neue Aufschlüsse im Gebiete der Pampa zu den grössten Seltenheiten gehören. So wird es erklärlich, dass man z. B. von meinem Collegen LORENTZ in Entre Rios 1000 Mark verlangte, bevor man ihm den Ort, an welchem wieder einmal Knochen im Löss gefunden waren, zeigen wollte.“

Es kann durchaus keine Gegend der Pampas als abgesucht, viel weniger noch als ausgebeutet betrachtet werden. Ich habe in Gegenden, die 15 Jahre mein specielles Forschungsgebiet waren und die schon vor mir SEGUIN abgesucht hatte, an Stellen, die ich hundert Mal durchsucht hatte, immer wieder Fossilien gefunden. Aehnliches sagt AMEGHINO von Lujan. Derjenige Forscher, der in diesen Gegenden keine Fossilien entdeckt, wird auch da keine finden, wo noch Niemand nach solchen gesucht hat. Wer im Auffinden von Fossilien in den Pampas keine

¹⁾ Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Argentinischen Republik, p. 269.

Uebung besitzt, verliert die Zeit gewöhnlich mit der Untersuchung der Toscas. Ich habe mit Leuten, die sich Jahre lang hier aufgehalten, ja sogar über die Pampasformation geschrieben haben, kleinere Excursionen gemacht und beobachtet, dass sie über *Glyptodon*-Panzer (die doch gewöhnlich am ersten zu sehen sind) wegliefen und neben fossilen Knochen Toscas untersuchten, ohne die ersteren zu sehen. Die Knochen haben gewöhnlich ganz die Farbe des Gesteins und ragen nur wenig oder gar nicht über dasselbe hervor. Die Toscas, welche sehr oft die Form von Knochen haben, weichen dagegen in der Farbe von der Grundmasse ab, sodass der Unkundige in denselben Fossilien zu erblicken glaubt.

Die Pampas sind unstreitig sehr reich an fossilen Säugethierresten und werden in dieser Hinsicht nie erschöpft werden. Das Aufsuchen derselben ist jedoch mit sehr vieler Mühe verbunden und erfordert grosse Ausdauer. Wenn man 8 Tage lang in einer Gegend gesucht und nichts gefunden hat, was sich der Mühe lohnte nach Hause zu nehmen, so darf man sich die Mühe nicht verdriessen lassen, die Gegend später wieder zu durchsuchen; es kann vorkommen, dass man dabei eine so reiche Ausbeute macht, dass man glauben könnte, die Knochen wüchsen aus dem Boden. Die Fundstätten finden sich zumeist nur in den sogenannten Comederos und den Rios und Arroyos entlang, d. h. nur hier tritt der Löss zu Tage, während er sonst überall mit einer Humusschicht bedeckt ist. Hier finden nun beständig Veränderungen statt, indem neue Stellen entblösst und entblösste zugedeckt werden. Bei jedem starken Regen werden eine Masse von Fossilien abgedeckt und auch wieder sehr viele Knochen zerstört.

Ich bin ganz AMEGHINO'S Ansicht, dass der grösste Theil der abgedeckten Thiere, die nicht von Sachkundigen ausgegraben werden, für die Wissenschaft verloren ist. Entweder werden sie von Landleuten gefunden und aus Neugier ausgegraben, wobei sie gewöhnlich verdorben werden, oder sie werden in den Wassergraben vom Regen zerstört, meistens aber wieder zugedeckt, um vielleicht nie mehr zum Vorschein zu kommen.

Früher kamen nur solche Fossilien in die Museen, welche durch Zufall gefunden wurden. DARWIN ist meines Wissens der Erste, welcher eine grössere Sammlung von fossilen, aus den Pampas stammenden Säugethierresten, die er auf seinen Reisen gesammelt hatte, nach Europa brachte. In Buenos Aires erweckten diese Thiere so sehr das Interesse FRANCISCO XAVIER MUÑIZ', dass er nach solchen suchte oder suchen liess. Eingehender beschäftigten sich BRAVARD und SEGUIN damit. Me-

thode in das Sammelu brachte jedoch erst AMEGHINO. Er sah, dass es für die wissenschaftliche Bearbeitung nicht gleichgültig sein könne, ob dieselben aus oberen oder unteren Schichten stammen, und theilte die Pampasformation nach dem Gestein seines speciellen Forschungsgebietes in Stockwerke ein.

AMEGHINO hat sich unstreitig um die richtige Kenntniss der Fauna der Pampasformation die grössten Verdienste erworben. Er hat nicht blos mit Methode gesammelt, sondern er war auch sehr vorsichtig im Zusammenstellen der einzelnen Stücke. Es ist in dieser Hinsicht bis jetzt viel gestündigt worden. Vollständigere Skelette eines Individuums sind noch sehr wenige, solche, an denen gar keine Partie fehlt, noch keine gefunden worden. Gewöhnlich werden nur vereinzelte Theile eines Thieres gefunden. Man begnügte sich jedoch nicht damit, die einzelnen Skeletttheile so aufzustellen und zu beschreiben, wie sie aus der Erde kommen, sondern man construirte aus vereinzelten Stücken, von denen man vermuthete, dass sie zur gleichen Species gehören könnten, ganze Skelette. So sind Thiere entstanden, die in Wirklichkeit nie vorgekommen sind. Wir sehen in Museen Skelette aufgestellt, die nicht nur aus Knochen von Thieren verschiedener Species, sondern sogar aus solchen verschiedener Genera zusammengestellt sind. Im Museum von Mailand befindet sich z. B. unter dem Namen *Panochthus tuberculatus* ein Thier aufgestellt, dessen Panzer und Schwanz von einem Individuum des Genus *Panochthus*, der Schädel und Unterkiefer aber von einer Species des Genus *Glyptodon* herrühren. Der Schädel eines anderen dort befindlichen Skeletts, das den Namen *Doedicurus giganteus* trägt, hat am meisten Aehnlichkeit mit dem des *Glyptodon Damesi*, doch gehört derselbe, wenn er nicht etwa aus Stücken verschiedener Thiere construiert ist, einem Genus der *Biloricata* an, dessen Schädel noch nicht bekannt ist. Der Unterkiefer dagegen ist von einem *Panochthus*; die Füsse sind, soweit ich bei oberflächlicher Prüfung urtheilen konnte, aus Individuen der Genera *Panochthus* und *Glyptodon* zusammengesetzt; der Schwanz stammt entschieden von *Panochthus tuberculatus*; Knochen von *Doedicurus* habe ich an diesem Skelette nicht entdecken können.

Die meisten solcher „Kunstthiere“, wie ich diese Dinge nennen möchte, befinden sich im National-Museum von Buenos Aires, und die dort ausgestellten Schätze dürften meines Erachtens nur als Schaustücke betrachtet und nicht für streng wissenschaftliche Arbeiten verwendet werden. Es sind nicht blos vollständige Skelette aus Knochen von Thieren verschiedener Species und Genera zusammengesetzt, sondern sogar einzelne Skeletttheile, wie Schädel, Gliedmaassen, Panzer etc. Die Fragmente sind

so geschickt mit Gyps zusammengepasst, dass sie nicht bloß der Laie für echt hält, sondern sogar der Fachmann irre geleitet werden kann. Von den meisten Skeletttheilen weiß man nicht, aus wie vielen Stücken verschiedener Individuen sie zusammengestellt sind, ja dieselben können sogar aus oberen und unteren Schichten der Pampasformation stammen. Hierüber sind gar keine Angaben vorhanden. Ich könnte hier eine Menge Beispiele anführen, wie Thiere zusammengestellt worden sind aus Knochen von Individuen verschiedener Genera, zwar nicht in unlauterer Absicht, sondern aus ungenügender Sachkenntniß. Es werden sehr oft Knochen zur Ergänzung vollständiger Skelette verwendet, die anscheinend nur kleine individuelle Abweichungen von denselben zeigen; gewöhnlich aber stellt sich später bei weiteren Funden heraus, dass diese Abweichungen charakteristisch sind für früher nicht gekannte Species. ja sehr oft werden sie sogar charakteristisch für ganze Genera. Ich komme immer mehr zu der Ueberzeugung, dass man durchaus nicht einzelne Stücke, wie z. B. Schädel aus Knochenfragmenten von verschiedenen Individuen zusammenflicken sollte, selbst dann nicht, wenn man sicher ist, dass sie zu gleichen Species gehören. Lieber das fehlende Stück durch Gyps ersetzen, dann weiß man doch, dass es nicht echt ist; im anderen Falle bestehen immer Zweifel. Auch bei Vervollständigung ganzer Skelette durch vereinzelte Knochen von anderen Thieren sollte genau und für Jedermann sichtbar angegeben werden, welche Stücke von anderen Individuen herrühren.

Es liegt mir fern, Herrn BURMEISTER's Verdienste schmälern zu wollen, er hat mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen: da er nicht selbst sammelt, so muss er sich mit den Stücken zurecht finden, die ihm in's Museum gebracht werden. Er geht von der Ansicht aus, dass die Stücke besser zur Geltung kommen, wenn er sie, auf wissenschaftliche Grundlage gestützt, zusammen vereinigt aufstelle. Wenn Sammler vereinzelte Stücke zu einem Ganzen zusammenstellen, so hat dies noch einen Zweck, wenn auch einen verwerflichen. Sie können vollständigere Skelette leichter und zu höheren Preisen an den Mann bringen als die einzelnen Stücke, wie sie in der Erde gefunden werden. Auch ich habe hierin schon Erfahrungen gemacht. Viele Museen wünschen schöne, grosse Schaustücke, während sie für unverdorbenes Material wenig Interesse zeigen.

Selbstverständlich muss unter solchen Umständen die richtige Kenntniß der Säugethier-Fauna aus der Pampasformation weit hinter derjenigen der marinen Schichten Europas zurückstehen, wenn auch einige sehr gewissenhafte Gelehrte bei deren Bearbeitung mitgewirkt haben. REINHARDT hat sich z. B. damit be-

gnügt, nur den Schädel des *Grypotherium* zu beschreiben, während er doch einen grossen Theil des übrigen Skeletts besass, weil die Knochen auf dem Transport mit anderen gemischt worden waren, sodass er nicht sicher feststellen konnte, welche zu dem betreffenden Schädel gehörten. Wenn er zu seinen Lebzeiten das Material zur Verfügung gehabt hätte, welches jetzt im Besitze des Museums in Kopenhagen ist, so würde es um die richtige Kenntniss der Fauna der Pampasformation ganz anders bestellt sein. Denjenigen Gelehrten, welche sich mit der Sache beschäftigen könnten, fehlt es an genügendem und gutem Material, um mit Erfolg arbeiten zu können. Erst dann wird man aus der Fauna der Pampasformation Schlüsse für die Abstammungslehre ziehen können, wenn grosse und unverdorbene, Doubletten enthaltende Sammlungen, die von zuverlässigen Sammlern in den Pampas gesammelt worden sind, in die Hände strenger und gewissenhafter Fachgelehrter kommen.

2. Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterland¹⁾.

Von Herrn R. BRAUNS in Marburg.

1. Palaeopikrit, Webskyit und Granat von Bottenhorn.

Die Palaeopikrite des hessischen Hinterlandes sind zum Theil interessant durch ihre Verwitterungsproducte, welche trotz der wesentlich gleichen Beschaffenheit dieser Gesteine sehr verschiedener Natur sein können. Von solchen Neubildungen hat OEBBEKE¹⁾ einen Serpentin der „Schwarzen Steine“ analysirt, und ich habe vor einiger Zeit von Amelose bei Biedenkopf Chrysotil, Metaxit, Pikrolith, Webskyit, Quarz und Kalkspath neben einigen untergeordnet auftretenden Mineralien beschrieben²⁾. Seitdem habe ich bei Bottenhorn einen Palaeopikrit aufgefunden, welcher durch seine Verwitterung Anlass zur Bildung von Webskyit und Granat gegeben hat und durch diese Verschiedenheit unsere Kenntniss von den Verwitterungsproducten des Palaeopikrit ergänzt und vermehrt.

Der unten folgenden Beschreibung der Neubildungen gehen einige Bemerkungen über die Bestandtheile des Palaeopikrit, namentlich die chemische Zusammensetzung des Augit voraus.

Der Palaeopikrit von Bottenhorn findet sich an dem Wege nach Frechenhausen unmittelbar an dem Eingang des Waldes; das nur von einer dünnen Humusschicht bedeckte Gestein ist durch einen Bruch aufgeschlossen und hat das Material zur neuen Kirche in Bottenhorn geliefert⁴⁾; seit Fertigstellung der-

¹⁾ Unter hessischem Hinterland verstehe ich denjenigen Theil des rheinischen Schiefergebirges, welcher das Gebiet der oberen Lahn und Dill umfasst.

²⁾ Ein Beitrag zur Kenntniss des Palaeopikrits und seiner Umwandlungsproducte. Diss. Würzburg, 1877, p. 27.

³⁾ Studien über den Palaeopikrit von Amelose bei Biedenkopf und dessen Umwandlungsproducte. Neues Jahrb. f. Min. etc., V. Beilage, Band 1887, p. 275—329.

⁴⁾ Die Verwendung, welche der Palaeopikrit findet, ist eine recht mannichfaltige und sie würde eine noch ausgedehntere sein, wenn die Verkehrsmittel bessere wären. Wie in Bottenhorn ist auch in Oberdieten die Kirche bis zur Spitze aus Palaeopikrit erbaut und bei Oberdieten werden selbst Krippen aus ihm gefertigt; in Steiperf be-

selben ist der Steinbruch nicht mehr in Betrieb. Das Gestein ist zum Theil noch recht fest und scheinbar frisch, nur an den Wänden einiger Klüfte ist es zersetzt und mürbe; hier finden sich die Neubildungen, der Webskyit und Granat. Der Webskyit durchtränkt das ganz mürbe Gestein und quillt stellenweis aus demselben hervor, die Klüftwände mit einer mehr oder weniger dicken, pechglänzenden Kruste überziehend. Unter und in dem Webskyit und auf der Rinde des Palaeopikrit sieht man die Kryställchen des Granats aufblitzen, und in Schnüren manchmal grössere Krystalle und derbe Massen von demselben. Typische Serpentine dagegen wie Chrysotil, Pikrolith und Metaxit, welche bei Amelose in den Klüften so häufig sind, fehlen hier ganz, ebenso Kalkspath und Quarz, sodass hierin zwischen den beiden Fundorten ein wesentlicher Unterschied besteht.

Die Bestandtheile des Palaeopikrit sind die gewöhnlichen: Olivin, Augit, Feldspath, Magneteisen, Picotit und Glimmer.

Der bei Weitem vorherrschende Gemengtheil ist der Olivin; er ist immer in wohl begrenzten Krystallen ausgebildet, deren Begrenzung durch die Umwandlung zu Serpentin kaum an Schärfe verloren hat. Meist sind die Krystalle einfache Individuen, doch beobachtet man bisweilen auch deutliche Zwillinge, welche aber nicht, wie in anderen Gesteinen, Penetrations-, sondern Juxta-



Figur 1.

positionszwillinge sind (Fig. 1). Beide Individuen sind mit der Domenfläche, welche zugleich Zwillingsebene ist, aneinandergewachsen, und ihre der Verticalaxe parallelen Kanten bilden einen Winkel, welcher in einem Falle zu $62 - 64^{\circ}$ gemessen wurde, während er $68^{\circ} 48'$ betragen muss, wenn der Zwillingspartner

genau parallel dem Makropinakoid getroffen ist.

Die chemische Zusammensetzung des Olivin konnte leider nicht ermittelt werden, da die Isolirung nicht gelang, jedoch wurde mikrochemisch ein nicht unbedeutender Kalkgehalt nachgewiesen; ein durch ein durchbohrtes Deckgläschen isolirter frischer Olivinkrystall gab, mit concentrirter Salzsäure behandelt, nach Zusatz von einem Tröpfchen Schwefelsäure sehr reichlich Gypskryställchen. Es scheint, als ob ein grösserer Kalkgehalt für den Olivin des Palaeopikrit charakteristisch sei, denn sowohl der von Amelose, wie der von den „Schwarzen Steinen“ enthält Kalk, letzterer nach der Analyse von OEBBEKE sogar 14 pCt.

findet sich auf dem Friedhof ein polirtes Grabmal aus Palaeopikrit, und in dem Steinbruch daselbst fand ich behauene Platten von $1\frac{1}{2}$ m Länge bei einer Breite von 60 und einer Dicke von 35 cm.

Bezüglich der Verwitterung des Olivin hatte ich schon früher bei Beschreibung des Palaeopikrit von Amelose bemerkt, dass sie in der Regel den normalen Verlauf nehme, bei manchen Krystallen aber einen etwas abweichenden, indem sie nicht auf Rissen im Olivin vorwärts schreite, sondern ziemlich gleichmässig von aussen nach innen, und dass die neu entstandene Substanz in dem ganzen Bezirk des ursprünglichen Krystalls gleich orientirt sei und gleichzeitig mit dem Olivinkern im Innern auslösche. Dieser Art der Umwandlung sind die Olivine in dem Palaeopikrit von Bottenhorn in noch höherem Grade unterworfen, wie in dem von Amelose, sodass die sonst so charakteristische Maschenstructur hier sehr zurücktritt. Was aber ganz besonders bei diesem Umwandlungsproduct auffällt, ist der ausserordentlich starke Dichroismus desselben. Die Substanz ist blau-grün, wenn die Axe c des ursprünglichen Olivinkrystalls, gelb, wenn die Richtung der Axe b in die Schwingungsrichtung des unteren Nicols fällt. Einen ähnlichen Dichroismus habe ich an typischem Serpentin niemals beobachtet, hier sind höchstens geringe Unterschiede in dem Tone der Farbe zu bemerken. Erst bei weiter fortschreitender Verwitterung verlieren die Blättchen ihren Dichroismus, werden gelb und sind dann von Serpentin nicht mehr zu unterscheiden. In dieser dichroitischen Substanz haben wir offenbar ein Uebergangsstadium zu sehen, welches bei der Umwandlung von Olivin in Serpentin vorübergehend entsteht, und in welches der Olivin zuerst übergeht, ehe er zu Serpentin wird.

Als eine solche ihrer chemischen Zusammensetzung nach zwischen Olivin und Serpentin stehende Substanz wurde bisher der Villarsit betrachtet, welcher nach DES CLOIZEAUX (Nouv. Rech., p. 104) mit Olivin die Lage der optischen Axenebene und der ersten Mittellinie gemein hat, sich aber von diesem durch die geringere Härte und einen Wassergehalt von 6 pCt. unterscheidet. Nach einer neueren Beobachtung von A. LACROIX¹⁾ soll dieser Villarsit weiter nichts sein als ein in normaler Weise in Umwandlung begriffener Olivin, welcher einen besonderen Namen nicht verdient. Den hierdurch frei gewordenen Namen könnte man wohl übertragen auf diese durch den starken Dichroismus von dem Serpentin unterschiedene Substanz, welche als ein labiles Zwischenproduct entsteht bei der Umwandlung von Olivin in Serpentin; er würde wesentlich dasselbe bezeichnen wie früher.

Gleichzeitig mit der Umwandlung des Olivin in Serpentin findet eine Bildung von Tremolith statt, welcher in dem Ser-

¹⁾ Bull. soc. franc. de min., X, 1887.

pentin farblose oder grauliche, büschelförmige Aggregate bildet und auch von dem Rande des Olivins büschelförmig in diesen sich hineinzieht, sodass bei der manchmal recht beträchtlichen Tremolithmenge das Innere des sonst frisch erscheinenden Olivinkerns getrübt ist. Unzweifelhaft hat hier der Kalkgehalt des Olivin bei der Verwitterung zur Bildung von Tremolith geführt. Denn der Kalk wird, wovon man sich durch einen Blick auf die zahlreichen Serpentin - Analysen z. B. in DANA leicht überzeugen kann, niemals in den Serpentin aufgenommen, sondern er findet sich bei Serpentinisirung kalkhaltiger Magnesia-Silicate in einem anderen Mineral wieder. Bei Amelose ist dieses der Kalkspath, welcher sich in grösseren Mengen auf den Klüften gefunden hat, während Tremolith in dem Gestein von Amelose nicht zu beobachten ist. Diesen finden wir bei Bottenhorn, wo wir dagegen Kalkspath nicht antreffen. Es deutet dies auf eine Verschiedenheit der Agentien, welche bei der Verwitterung thätig gewesen sind.

Der Augit ist der gewöhnliche, bräunliche, monokline Diabas-Augit. Er ist meist ohne irgendwelche regelmässige Begrenzung und tritt zwischen dem Olivin als Zwischenklemmungs-Masse auf, wobei häufig räumlich getrennte Theile durch gleichzeitiges Auslöschen als zu einem Individuum gehörig sich zu erkennen geben. Ausser Olivin findet man als Einschluss in dem Augit hier und da schlauchförmige Glaseinschlüsse mit und ohne Bläschen. Die prismatische Spaltbarkeit giebt sich durch grobe Risse deutlich zu erkennen; von einer Theilbarkeit nach einem Pinakoid ist nichts zu bemerken. Die Auslöschungsschiefe gegen c wurde auf Spaltblättchen // ∞P (110) zu $38 - 40^\circ$ bestimmt.

Die chemische Zusammensetzung des braunen, monoklinen Augits aus einem Palaeopikrit ist bisher nicht bekannt, und ich habe mich daher bemüht, dieselbe zu ermitteln.

Zur Isolirung des Augits wurde der Palaeopikrit zuerst mit Salzsäure behandelt, wobei der Olivin und Serpentin zersetzt wurde. Die abgeschiedene Kieselsäure wurde durch Kochen mit Sodalösung entfernt, das zurückgebliebene Pulver durch Auswaschen gereinigt und getrocknet. Aus dem Pulver wurde der Augit mittelst des Methylenjodid isolirt, und hierbei konnte von der Eigenschaft der Flüssigkeit, mit der Temperatur das specifische Gewicht zu ändern, mit Vortheil Gebrauch gemacht werden. Es handelte sich namentlich darum, die schwereren Theile, Picotit etc., zu entfernen, was bei der gewöhnlichen Temperatur des Zimmers (14°) nicht möglich war, da bei dieser auch der Augit untersank. Es wurde daher der Scheidetrichter mit der Flüssigkeit und dem Pulver in ein kühleres Zimmer (6°) gebracht, wo die Flüssigkeit schwerer wurde und der Augit nach einigen Stunden in die Höhe stieg,

während die schwereren Theile auf dem Boden liegen blieben und abgezapft werden konnten. In höhere Temperatur zurückgebracht, fiel der Augit wieder aus und enthielt nur noch, wie ich mich durch das Mikroskop überzeugete, wenige ganz winzige Körnchen von Picotit, die durch Bewegen auf Papier noch möglichst entfernt wurden, aber gegen die Menge des Augit kaum in Betracht kamen: im Uebrigen war der Augit frisch und rein und konnte zur Analyse benutzt werden. In vollkommen reinen, unter dem Mikroskop ausgesuchten Körnchen konnte Chrom nicht nachgewiesen werden. Da das Methylenjodid nicht verdünnt war, ergibt sich das specifische Gewicht des Augits zu 3,33—3.34. Wie hier kann man natürlich auch in anderen Fällen durch Temperaturänderung Trennung und Reinigung des Gesteinspulvers bewirken und es genügt manchmal schon, wenn man den Scheidetrichter nur mit der Hand umfasst, um zwei gerade schwimmende, im Gewicht wenig verschiedene Mineralien zu trennen, vorausgesetzt, dass sie nicht zu fein gepulvert sind.

Zur Analyse wurde ein Gramm angewandt, mit kohlensaurem Natron-Kali aufgeschlossen und SiO_2 , CaO , MgO wie gewöhnlich bestimmt, das Eisen und die Thonerde wurden als Fe_2O_3 und Al_2O_3 gefällt und gewogen, hierauf gelöst, in die Sulfate umgewandelt und nach dem Reduciren das FeO durch Titiren bestimmt und so 8.86 pCt. FeO gefunden. Eine besondere Probe wurde zur Bestimmung des FeO mit Flusssäure aufgeschlossen, nachdem zur Verhütung der Oxydation schwefelsaures Kali (nach Angabe von A. КноР, Zeitschr. f. Krystallographie, X, pag. 71) zugesetzt war. Der FeO -Gehalt wurde so durch Titiren ebenfalls zu 8.86 pCt. gefunden, eine zufällig vollkommen genaue Uebereinstimmung, die aber zeigt, dass Eisenoxyd in erheblicher Menge nicht vorhanden sein kann. Ob durch Glühen das Gewicht durch Verlust von Wasser oder dergleichen vermindert wird, wurde, um das Material zu schonen, nicht festgestellt.

Die Analyse hat also ergeben:

		Quotient.
SiO_2	50,17	0,836
Al_2O_3	6,76	0,066
FeO	8,86	0,122
CaO	21,30	0,380
MgO	11,69	0,292
	98,78	

$\text{R} : \text{Si} = 1 : 1,05$. $\text{R} : \text{R} = 1 : 12$. $\text{Ca} : \text{Mg} : \text{Fe} = 3,1 : 2,4 : 1$.

Wir haben also in dem Palaeopikrit einen normalen Thonerde-Augit, welcher in seiner Zusammensetzung z. B. mit dem

von dem Gillenfelder Maar in der Eifel fast genau übereinstimmt. (RAMMELSBURG, Mineralchemie, p. 410.)

Von weiteren Pyroxenen in den nassauischen Palaeopikriten erwähnt OEBBEKE, welcher diesen Augit fälschlich als Hypersthen betrachtet und die Zusammensetzung des letzteren seinen weiteren Berechnungen zu Grunde legt, noch „intensiv lauchgrünen Chromdiopsid“, welcher in dem der „Schwarzen Steine“ sogar 10 pCt. des ganzen Gesteins ausmachen soll. Ich habe aber nur in einem meiner Dünnschliffe des Palaeopikrit von den „Schwarzen Steinen“ einmal ein grünes Körnchen gefunden, welches vielleicht Chromdiopsid sein kann, sonst aber niemals in einem der anderen Palaeopikrite Chromdiopsid nachweisen können und ich möchte daher vermuthen, dass bei OEBBEKE eine Verwechslung mit einem Stück von einem anderen Fundort vorgekommen ist, vielleicht mit dem Palaeopikrit von Schwarzenstein bei Trogen im Fichtelgebirge, in welchem nach GÜMBEL (Fichtelgebirge, p. 151) sehr reichlich Chromdiopsid vorkommt.

Das Magneteisen, mit dem Magneten leicht auszuziehen, enthält Chrom; OEBBEKE erwähnt dies von dem der „Schwarzen Steine“, ich habe es auch in dem von Bottenhorn nachweisen können. Der nicht magnetische Picotit ist reich an Chrom und ertheilt schon in sehr geringen Mengen der Boraxperle die intensiv smaragdgrüne Färbung. Die ehemalige Anwesenheit von Feldspath wird durch trübe, graue Partien angedeutet, nur selten findet man frischere, Zwillingstreifung zeigende Körnchen. Der in geringer Menge vorhandene Mangnesia-glimmer ist wohl secundärer Entstehung, wie bei Amelose.

In der durch Behandlung des Gesteins von Bottenhorn mit Salzsäure erhaltenen Lösung war Nickel mikrochemisch sehr deutlich nachweisbar, auch die Palaeopikrite von den „Schwarzen Steinen“ und der Grube „Hilfe Gottes“ enthalten nach OEBBEKE Nickel. Es ist ja bekannt, dass SANDBERGER das Vorkommen der Nickelerze mit dem Palaeopikrit wegen dessen constanten Nickelgehaltes in Verbindung bringt und glaubt, das Nickel stamme aus dem Palaeopikrit bzw. dem Olivin desselben. Diese Ansicht hat in der That sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich, denn in der Grube „Hilfe Gottes“ wurde früher Nickel gewonnen und auch bei Bottenhorn findet sich in der Nähe des Palaeopikrits ein durch einen Schacht aufgeschlossenes, aber bis jetzt nicht abgebautes Lager von Nickelerzen. Auffallend ist es nur, dass man auf den Spalten des Palaeopikrit keine Nickelerze antrifft.

Von den Bestandtheilen des Palaeopikrit sind namentlich der Olivin und der Augit der Verwitterung unterworfen und geben Anlass zu Neubildungen, welche sich auf Klüften und Spalten

des Gesteins absetzen. Aus dem Olivin bezw. Olivinserpentin hat sich bei Bottenhorn Webskyit, aus dem Augit Granat gebildet.

Besonders bemerkenswerth ist das Auftreten des Webskyit bei Bottenhorn durch die von Amelose etwas abweichenden genetischen Verhältnisse, welche den Webskyit hier direct mit dem Olivin-Serpentin, nicht aber, wie bei Amelose, mit auf Spalten abgesetzten Serpentin-Varietäten verbinden.

Die Umwandlung des Olivin in Webskyit kann man unter dem Mikroskop Schritt für Schritt verfolgen und sie stellt sich in folgender Weise dar:

Zunächst entsteht aus dem Olivin das oben erwähnte, stark dichroitische Mineral, welches ziemlich stark doppeltbrechend ist, einheitlich polarisirt und gleichzeitig mit einem etwa noch vorhandenen Olivinkern aulöscht; wegen dieser Eigenschaften, namentlich wegen des starken Dichroismus halte ich es nicht für Serpentin, sondern für ein Uebergangsstadium von Olivin zu Serpentin. In diesem Stadium ist dies Mineral ganz durchstäubt von undurchsichtigen, kleinen Oktaëderchen, Stäbchen und Trichiten, die wohl als Magneteisen zu deuten sind. Im zweiten Stadium sind die Krystalle gelb, nicht mehr dichroitisch und nicht mehr so einheitlich polarisirend, sie besitzen nun die Eigenschaften des gewöhnlichen Serpentin in den Formen des Olivin. Die zahlreichen Magneteisen-Partikelchen sind hier fast vollständig verschwunden, statt derselben aber findet man viele gelbe Oktaëder innerhalb der Olivinform im Serpentin, deren Deutung einige Schwierigkeit machte; bei Behandlung mit Salzsäure lösen sie sich wie der Serpentin, an Spinell ist daher nicht zu denken, und bei einem anderen oktaëdrischen Mineral waren sie nicht unterzubringen, bis ich durch Untersuchung bei stärkerer (200-facher) Vergrößerung eine Erklärung für diese Gebilde fand: ihre Form verdanken sie dem Magneteisen, ihre Masse ist Serpentin, es sind Pseudomorphosen von Serpentin nach Magneteisen. Bei Durchmusterung eines Schließes bei der erwähnten Vergrößerung bemerkt man alle Uebergangsstadien; ein Magneteisen-Krystall wird zuerst an einer der Ecken angegriffen, das Magneteisen verschwindet und wird fortgeführt oder wohl bei der Bildung des Granates wieder benutzt. Die Umwandlung schreitet fort, der Magneteisen-Krystall, dessen Dimensionen in der Masse noch deutlich zu erkennen sind, wird kleiner, bis er zuletzt vollständig verschwunden ist. Der an seine Stelle getretene Serpentin hebt sich von dem übrigen Serpentin deutlich ab durch Rauhigkeit auf den ehemaligen Oktaëderflächen. Auf diese Weise ist zuletzt alles anfangs ausgeschiedene Magneteisen aus dem

Serpentin wieder verschwunden und auch das letzte Anzeichen desselben, die im Serpentin erhaltene Form verschwindet bei der weiteren Umwandlung, deren Endproduct der Webskyit ist.

Während bisher die Form des Olivin erhalten geblieben ist, wird sie nun bei dem Uebergang in Webskyit wegen der mit der Wasseraufnahme verbundenen Volumzunahme der Substanz zu eng, sie öffnet sich und die Masse fliesst heraus, nicht sofort in den amorphen Webskyit übergehend, sondern, ganz wie bei Amelose, erst ein Zwischenstadium durchlaufend, in welchem die Masse aussieht wie ein höchst feinkörniges Aggregat mit Aggregatpolarisation. Aus diesem entsteht dann schliesslich der amorphe Webskyit. Selten findet man ihn noch in der Form des Olivin, in welchem Fall er sich durch seine einfache Lichtbrechung leicht vom Serpentin unterscheidet, meist bildet er das Bindemittel des ganz zerreiblich gewordenen Gesteins und quillt auf dünneren und dickeren Adern nach aussen, eine schwarz-grüne, vielfach geborstene, bis centimeterdicke Rinde auf der Kluftwand bildend.

In den übrigen Eigenschaften stimmt der Webskyit von Bottenhorn mit dem von Amelose im Wesentlichen überein; seine Farbe ist schwarz-grün, der Bruch muscheliger; das specifische Gewicht wurde zu 1,745 bestimmt. Vor dem Löthrohr ist er, ebenso wie der von Amelose, in dünnen Splintern zu einer stark magnetischen Kugel schmelzbar¹⁾.

Die von mir ausgeführten Analysen ergaben folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.	Mittel.	Quotient.	IV.
SiO ₂ . . .	36,71	36,74	37,19	36,88	0,615	36,67
FeO . . .	—	3,06	4,23	13,92	0,193	13,20
Fe ₂ O ₃ . .	15,85	11,52	10,92	—	—	—
MgO . . .	16,73	17,38	17,46	17,19	0,430	17,11
H ₂ O . . .	—	10,77	10,18	10,48	0,569	11,00
aq . . .	21,29	21,25	—	21,27	1,18	22,00
	100,72			99,74		

Unter I — III sind die Resultate der Analysen angegeben, unter aq ist das unter 110⁰ entweichende Wasser, unter H₂O das erst bei der Glühhitze weggehende Wasser verstanden. In den Mittelwerthen ist das Eisenoxyd als Oxydul in Rechnung gebracht. Die Zusammensetzung führt hiernach auf die Formel

¹⁾ Meine frühere Angabe, der Webskyit sei unschmelzbar, ist nicht richtig; er zerspringt nach längerem Blasen in kleine Splinter, die bei fortgesetztem Blasen zu einer Kugel zusammenschmelzen.

$H_2 (Mg, Fe) SiO_4 + 2 aq$, worin $MgO : FeO$ sehr annähernd wie $7 : 3$ ist. Berechnet man hierfür die jener Formel entsprechenden Werthe, so erhält man die unter IV angegebenen Zahlen, welche von den Mittelwerthen und auch von den directen Analysen-Resultaten nicht erheblich abweichen.

Die Zusammensetzung des Webskyit von Bottenhorn weicht etwas ab von der des Webskyit von Amelose; letzterer enthält etwas weniger Kieselsäure und verhältnissmässig mehr Basen, sodass das Verhältniss von $SiO_2 : RO$ bei Amelose $1 : 1,2-1,3$ ist, während es in dem von Bottenhorn genau $1 : 1$ ist. Zum besseren Vergleich stelle ich die beiden früher von mir mitgetheilten Analysen des Webskyit von Amelose (I und II) und zwei seit jener Zeit neu von mir ausgeführte (III und IV) hier zusammen, wobei ich einen einmal gefundenen geringen Thonerdegehalt von 0,4 pCt. vernachlässige, da in keinem anderen Falle Thonerde gefunden wurde:

	I.	II.	III.	IV.	Mittel.	Quotient.
SiO_2 . . .	34,87	34,96	35,25	35,93	35,25	0,587
FeO . . .	3,22	3,03	—	3,35	11,57	0,161
Fe_2O_3 . .	9,10	9,13	13,08	9,43	—	—
MgO . . .	21,27	21,97	20,87	21,04	21,29	0,532
H_2O . . .	—	9,84	9,84	—	9,84	0,547
aq	—	21,20	—	—	21,20	1,18
	100,13			99,15		

Die Zusammensetzung des Webskyit von Amelose führte mich damals zu der Formel $H_6 (Mg, Fe)_4 Si_3 O_{13} + 6 aq$, was den beiden Analysen (I, II) am meisten entsprach, wenn auch die Uebereinstimmung mit den berechneten Werthen

$33,71 SiO_2 . 13,48 FeO . 22,46 MgO . 10,11 H_2O . 20,22 aq$ keine ganz vollkommene war. Nachdem aber jetzt die Analysen des Bottenhorner Webskyit vorliegen, glaube ich der einfacheren Formel: $H_2 (Mg, Fe) SiO_4 + 2 aq$ den Vorzug geben zu müssen.

Beide unterscheiden sich besonders dadurch, dass in dem Webskyit von Amelose die Summe von Eisenoxydul und Magnesia etwas grösser ist, als in dem von Bottenhorn, was besonders hervortritt, wenn man die Formel des Webskyit von Bottenhorn verdreifacht:

$H_6 (Mg, Fe)_3 Si_3 O_{12} + 6 aq$ Webskyit von Bottenhorn,

$H_6 (Mg, Fe)_4 Si_3 O_{13} + 6 aq$ Webskyit von Amelose;

der von Amelose enthält alsdann ein Molekül Base mehr. Das Verhältniss von $SiO_2 : (Mg, Fe)O$ muss in dem ersten Falle $1 : 1$

sein, was auch die Analysen ergeben, im zweiten 1 : 1,3, während die obigen vier Analysen 1 : 1,18 ergeben. Dieser Unterschied in der Formel des Webskyit von Bottenhorn und Amelose verschwindet aber noch mehr, wenn man in dem Verhältniss der Kieselsäure zu den Basen nicht nur MgO und FeO, sondern auch das in der Glühhitze entweichende H₂O berücksichtigen würde. Alsdann wäre SiO₂ : RO bei dem Webskyit von Bottenhorn = 1 : 1,9, bei dem von Amelose = 1 : 2.1.

Bilden wir schliesslich aus allen Analysen des Webskyit das Mittel, so bekommen wir:

		Quotient.
SiO ₂	36,06	0,601
FeO	12,74	0,177
MgO	19,24	0,481
H ₂ O	10,16	0,561
aq	21,23	1,18

Auch hier ist das Verhältniss von SiO₂ : (Mg, Fe)O = 1 : 1,09, sodass also dem Webskyit die Formel H₂ (Mg, Fe) SiO₄ + 2 aq. zukommt; man könnte ihn auffassen als einen gewässerten Hydro-Olivin; an Stelle des einen Atoms Magnesia ist die aequivalente Menge Wasserstoff eingetreten, und zu der ganzen Verbindung treten zwei Moleküle Krystallwasser.

Nun noch einige Worte über den Namen Webskyit. Herr Geh. Rath FERD. ROEMER hat in dieser Zeitschrift, 1887, p. 222 sein Bedauern darüber ausgesprochen, dass man ein „unscheinbares, amorphes Zersetzungsproduct Webskyit genannt hat“, und er ist der Ansicht, dass, wollte man ein neues Mineral nach dem zu früh von uns geschiedenen ausgezeichneten Forscher benennen, es nur eine durch deutliche krystallographische Form ausgezeichnete und in ihrer chemischen Constitution specifisch wohl begrenzte Art hätte sein dürfen. Gegenüber diesem Eiuwande sei es mir gestattet, meine Ansicht zu äussern.

Ich glaube, dass auch ein amorphes Mineral einiges Interesse verdient, wenn es eine in ihrer chemischen Constitution specifisch wohl begrenzte Art ist, wenn es in grösseren Mengen und an verschiedenen Orten vorkommt und seine genetischen Beziehungen klar vor Augen liegen.

Die Zusammensetzung unseres Minerals lässt sich nun, wie oben auseinandergesetzt, durch eine einfache Formel ausdrücken, und die gefundenen und berechneten Werthe stimmen für den einen Fundort sehr annähernd überein, während die Differenzen des anderen nicht erheblich sind und in den etwas abweichenden genetischen Verhältnissen begründet sein mögen. Das Mineral

ist specifisch wohl begrenzt durch die ungewöhnlich grosse Menge des unter 110^0 entweichenden Wassers und das hierdurch bedingte, trotz des hohen Eisengehaltes so geringe specifische Gewicht von 1,745 — 1,771. Beide Eigenschaften schliessen eine Verwechslung mit einem anderen Mineral aus.

Das Mineral ist bei Amelose und Bottenhorn in grösseren Mengen gefunden worden und würde wohl noch massenhafter hier vorgekommen sein, wenn die betreffenden Steinbrüche nicht ganz ausser Betrieb wären; ausserdem aber hat es sich noch an zwei anderen Orten des hessischen Hinterlandes, bei Steinperf und an den „Schwarzen Steinen“, gefunden, und ferner habe ich es an zwei unter nur wenigen Stücken von Reichenstein nachweisen können, sodass seine Verbreitung keinenfalls eine beschränkte ist. Hierdurch aber wird es wahrscheinlich, dass es überhaupt eine Eigenschaft des Serpentin ist, unter nicht näher bekannten Umständen durch Aufnahme von ungewöhnlich viel Wasser in ein anderes Mineral überzugehen.

Was ferner die genetischen Verhältnisse betrifft, so liegen sie so klar vor Augen, wie man es nur verlangen kann, Schritt für Schritt kann man die Entstehung unseres Minerals aus dem Serpentin, bezw. Olivin verfolgen.

Ein gewisses Interesse ist daher wohl kaum dem Mineral abzusprechen. Hierzu kam noch, dass WEBSKY gerade in den Tagen gestorben war, in denen ich die Untersuchung des von Amelose stammenden Minerals beendet hatte, und da WEBSKY in einer seiner ersten grösseren Arbeiten über die Krystallstructur des Serpentin durch seine der Zeit weit vorausseilende exacte Methode Klarheit geschaffen hat, so lag es nahe, dieses mit dem Serpentin in so innigem Zusammenhang stehende Mineral nach ihm zu benennen. Und wenn dem Mineral auch die Krystallform abgeht, so bietet es hierfür in der Klarheit seiner genetischen Beziehungen Ersatz. Aus diesen Gründen möchte ich den Namen Webskyit für unser Mineral beibehalten.

Der Granat ist das zweite Mineral, welches sich bei Bottenhorn als Neubildung findet; je nach dem Vorkommen ist er entweder in deutlichen Krystallen oder mehr in körnigen Aggregaten ausgebildet. Die guten Krystalle haben etwa die Grösse von Hirsekörnern, sind begrenzt von dem Granatoëder und sitzen immer auf der äusseren Rinde des Palaeopikrit, durch ihren lebhaften Glanz schon von weitem in die Augen fallend. Bei genauerer Betrachtung sieht man, dass die Granatoëderflächen nicht einheitlich sind, sondern in der Richtung der Diagonalen geknickt, indem sich über jeder Fläche eine oder mehrere sehr flache

Pyramiden erheben, deren Spitzen selten über der Mitte, meist mehr oder weniger nach dem Rande der Fläche zu liegen. Es sind wie bei dem Topazolith von der Mussa-Alp dem Granatoëder vicinale Achtundvierzigflächner, aber nicht so schön und scharf wie bei diesem. Während diese kleineren Krystalle immer ziemlich isolirt sitzen, bilden die grösseren dicht zusammengedrängt und daher undeutlich in ihrer Form bis 2 cm breite Schnüre zwischen dem Palaeopikrit und den alles durchtränkenden Webskyit. In diesen Schnüren ist der Granat häufig begleitet von grau-grünen, verfilzten Aggregaten eines faserigen Minerals, wohl Aktinolith.

Die Farbe des Granats ist gelblich grün bis gras-grün, in letzteren waren durch die Boraxperle Spuren von Chrom nachzuweisen; die kleinen, isolirt aufgewachsenen Krystalle sind vollkommen durchsichtig, die anderen weniger. Im polarisirten Licht erweist sich der Granat als schwach doppeltbrechend und verhält sich ganz analog dem grünen Granat von Breitenbrunn¹⁾: Topazolithstructur mit zonenweis wechselndem Charakter der Doppelbrechung. Die vicinalen Flächen geben sich auch hier, wie bei Topazolith, durch Viertheilung der Granatoëderschliffe zu erkennen, nur sind die Grenzen der Felder nicht ganz so scharf, weil, wie oben erwähnt, die vicinalen Flächen weniger hervortreten wie bei dem Topazolith.

Vor dem Löthrohr ist das Mineral ziemlich leicht zu einer stark magnetischen Kugel schmelzbar. Säuren greifen den Granat schon vor dem Schmelzen sehr erheblich an, und durch Behandlung desselben mit Schwefelsäure auf einem Objectträger bekommt man direct sehr viele Gypskryställchen.

Das spezifische Gewicht wurde bei 12^o und mit 0,55 gr angewandter Substanz im Pyknometer zu 3,977 bestimmt. Zur Analyse wurden die grösseren, in Schnüren sich findenden Granatkrystalle benutzt, weil von den kleinen aufgewachsenen Krystallen nicht genug Material zu beschaffen war. Ich erhielt folgende Werthe:

		Quotient.
SiO ₂	34,95	0,582
Fe ₂ O ₃	30,12	0,188
Al ₂ O ₃	1,77	0,017
CaO	33,29	0,593
	<hr/>	
	100,13	

¹⁾ C. KLEIN. Optische Studien am Granat. Nachrichten von der königl. Ges. d. Wissensch. und der Georg-August-Universität zu Göttingen, No. 16, 1882, p. 535. — Neues Jahrb. f. Min., 1883, I, p. 141.

Unser Granat ist demnach ein Kalkeisengranat, dem nur wenig Kalkthongranat isomorph beigemischt ist. Bei der mikrochemischen Prüfung auf Thonerde, wobei dieselbe durch Cäsiumsulfat als Cäsiumalaun nachgewiesen werden sollte, bekam ich immer Alaunkrystalle in solcher Menge, welche mit der durch die quantitative oder durch die gewöhnliche qualitative Analyse erhaltenen Thonerde in gar keinem Verhältniss standen und welche nur durch das vorhandene Eisenoxyd so zahlreich entstehen konnten. Die weitere Verfolgung hat ergeben, dass in der That die Lösung eines reinen Eisenoxydsalzes mit Cäsiumsulfat ganz ebenso Alaune liefert wie die Lösung eines Thonerdesalzes und dass beide Alaunarten unter dem Mikroskop sich nicht unterscheiden lassen. Es geht also hieraus hervor, dass man nur dann die Thonerde mikrochemisch als Alaun nachweisen kann, wenn Eisenoxyd nicht vorhanden ist; im anderen Falle muss man beide trennen, was immerhin seine Schwierigkeiten hat.

Genetische Verhältnisse: Aller Granat, welcher sich bei Bottenhorn findet, ist unzweifelhaft secundärer Entstehung, und, wie der Olivin die Elemente geliefert hat für den Webskyit, so hat der andere Hauptbestandtheil des Palaeopikrit, der Augit, das Material gegeben zur Bildung des Granat; der Process der Verwitterung, welcher zur Neubildung des Granats geführt hat, ist aber kein einfacher, es hat vielmehr neben Oxydation ein mannichfacher Austausch der Bestandtheile der Mineralien stattgefunden, durch welchen aus dem Thonerde-haltigen Augit ein Kalkeisengranat mit sehr wenig Thonerde und als Thonerde-Magnesia-Mineral Helminth oder etwas Aehnliches der Hauptsache nach entstanden ist.

Der Granat findet sich niemals in den frischeren Theilen des Gesteins, sondern immer in der äussersten Rinde und nur da, wo der Olivin-Serpentin in Webskyit übergeht. Wenn man die Dünmschliffe durchmustert, so findet man vereinzelt Granatkrystalle im Webskyit liegend, welche nach einer gewissen Richtung hin wohl kleiner, aber immer zahlreicher und dichter gedrängt werden, und geht man diesen Schwärmen weiter nach, so sieht man, dass sie von einem Augitkrystall ausgehen, welcher dann von einem dicken Kranze kleiner Granatkrystalle umgeben ist. Während der Augit auch in dem serpentinisirten Palaeopikrit noch verhältnissmässig frisch ist, wird er gegen die Rinde hin allmählich etwas trüb und die vorher lebhaften Polarisationsfarben werden schwächer; an denjenigen Stellen der Rinde, wo der Olivin-Serpentin in Webskyit übergeht, umgiebt sich auch der Augit mit Granatkrystallen, deren Menge mit dem Verschwinden des Augits immer zunimmt. Bisweilen findet man den Augit

schon in mehrere Theile getrennt, welche, durch Granatkrystalle und eingedrungene Webskyit-Substanz getrennt, ihren ehemaligen Zusammenhang durch gleichzeitiges Auslöschten kund geben und von denen aus zahlreiche Granatkrystalle in die umgebende Serpentin-Webskyit-Masse ausschwärmen; bisweilen ist der Augit bereits vollständig verschwunden, und seine ehemalige Stelle wird durch eine besonders grosse Anhäufung von Granaten angedeutet. Es geht hieraus hervor, dass das Auftreten des Granats an die Verwitterung des Augit gebunden ist: nur in der Nähe des verwitternden Augits findet sich Granat.

Die Thonerde des Augits, welche nur zum kleinsten Theil in den Granat übergenommen wird, finden wir wieder in einem Mineral, das nach seinem optischen Verhalten und seiner Aggregation wohl als Helminth gedeutet werden muss. In dem Webskyit, zusammen mit Granat, findet man rings um den verwitterten Augit herum wurmförmlich gekrümmte oder halbmond- bis kreisförmige Aggregate eines Minerals, welches in den frischeren Theilen des Gesteins vollständig fehlt. Es sind kleine, dünne Blättchen, welche sich mit ihrer breiten Seite an einander gelegt haben, aber nicht unter einander parallel sind, sondern mehr oder weniger vom Parallelismus abweichen, wodurch die mannichfaltigsten gekrümmten Gestalten entstehen. Im polarisirten Licht zeigen sie lebhaftere Farben und bisweilen zierliche schwarze Kreuze radialfaseriger Aggregate. Die Farbe eines einzelnen Blättchens im Querschnitt ist wegen des Dichroismus verschieden: grün oder gelb; grün wenn die Längsrichtung des Querschnitts mit der Schwingungsrichtung des Nicols zusammenfällt, gelb nach einer Drehung um 90° , wenn also die zur Ebene des Blättchens Normale in die Schwingungsrichtung des Nicols fällt. Diese Eigenschaften stimmen durchaus überein mit dem von A. v. LASAULX¹⁾ beschriebenen und abgebildeten Helminth aus dem Diabas von Kellenbach im Simmerthale, Reg.-Bez. Coblenz, in welchem er mit einem für Apophyllit gehaltenen Mineral als Neubildung vorkommt.

Ebensolchen Granat findet man an den „Schwarzen Steinen“, in deren Nähe ihm auch OEBBEKE gefunden hat, und bei Steinperf, an beiden Orten mit Pikrolith auf Klüften im Palaeopikrit.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass mit dem

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine im Gebiete von Saar und Mosel. Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens, 1878.

Granat von Bottenhorn das sogenannte Demantoid¹⁾ von Poldnewaja, District Syssersk in der chemischen Zusammensetzung und dem Vorkommen nahe übereinstimmt. Die Zusammensetzung der licht gras-grünen Varietät: 35,56 SiO₂ . 0,57 Al₂O₃ . 30,80 Fe₂O₃ . 0,64 FeO . 33,05 CaO . 0,16 MgO weicht nur unerheblich von der unseres Granats ab, und das Vorkommen scheint ein sehr ähnliches, da auch der Granat von Syssersk in einem Serpentin-gestein (Diallag-Serpentin) vorkommt und secundärer Entstehung sein soll. Er findet sich nach LÖSCH (l. c.) mit Dolomit, etwas Thonsubstanz und Magneteisen in vorwaltend Serpentin-asbest führenden Kluftausfüllungen und von denselben Mineralien begleitet auch auf „Kluftflächen eines eigenthümlichen, serpentinar-tigen Gesteins“, zugleich aber auch, mehr oder minder gut kenntlich, in demselben.

Auch die fast ebenso zusammengesetzten grünen Granaten²⁾ in dem Diallag-Serpentin-Gestein von Dobschau in Ungarn scheinen secundärer Entstehung zu sein, wenigstens liegen sie in dem Serpentin-Gestein fast ausschliesslich um den verwitternden Diallag herum. Da mir aber nur ein Schliß dieses Gesteins zu Gebote steht, so vermag ich es nicht ganz bestimmt zu behaupten.

2. Pseudomorphose von Kalkspath nach Olivin und Chrysotil.

An der Landstrasse bei Amelose, ungefähr 200 Schritt oberhalb des Palaeopikrit-Bruches findet man, durch einen Steinbruch aufgeschlossen, Diabas, Kalkstein überlagernd.

Der Diabas ist stark verwittert und mürbe, von bräunlich gelber Farbe und durchzogen von zahlreichen Schnüren von Chrysotil und faserigem Kalkspath.

In der Ausbildung der Faserschnüre des Kalkspathes bemerkt man sofort grosse Aehnlichkeit mit denen des Chrysotil, denn ganz ebenso wie die Fasern des Chrysotil wellig gebogen und geknickt sind, sind es auch die Fasern des Kalkspath, sodass man schon hierdurch auf einen genetischen Zusammenhang beider schliessen kann. Und in der That sieht man schon mit unbewaffnetem Auge an dem Handstück, dass in diesen Schnüren der Kalkspath allmählich an die Stelle des Chrysotils getreten ist: man findet Schnüre, die an der einen Seite noch ganz aus Chry-

¹⁾ A. LÖSCH. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1879, p. 785 bis 791. — Verhandl. d. kais. russ. miner. Ges. (2), 16. Sitzungsprotokolle des Jahres 1880, p. 299—302.

²⁾ vergl. RAMMELSBURG, Mineralchemie, p. 477.

sotil bestehen; weiterhin bemerkt man zwischen den Chrysotilfasern solche von Kalkspath, deren Menge immer mehr und mehr zunimmt, bis schliesslich an der anderen Seite die Schnüre nur noch aus Faserkalk bestehen.

Dasselbe beobachtet man im Dünnschliff unter dem Mikroskop, wo man noch deutlicher sieht, dass an Stelle des praeexistirenden Chrysotils der Kalkspath getreten ist. In den noch ziemlich frischen Chrysotil dringt von beiden Kluftflächen her zungenförmig Kalkspath sein, anfangs wenig, zuletzt in solcher Menge, dass nur noch in der Mitte Chrysotil übrig bleibt, bis schliesslich auch dieser verschwindet und die Schnüre vollständig aus Faserkalk bestehen. Hierbei bleibt im Allgemeinen der äussere Habitus der Schnüre, die Biegungen und Knickungen, unverändert, nur ist die Faserung vielleicht nicht mehr so fein wie bei dem Chrysotil.

Ebensolche Pseudomorphosen von Kalkspath nach Chrysotil habe ich auf den Halden einer neuen, aber nicht in Abbau befindlichen Nickelgrube an dem Bache Perf bei Bottenhorn aufgefunden. Soweit man aus den Handstücken und Dünnschliffen erkennen kann, ist das Vorkommen ein ganz analoges. Ferner befindet sich in der Sammlung des hiesigen mineralogischen Instituts ein Stück Faserkalk aus dem Weyherhecker Thale bei Nanzenbach, welcher zweifellos von der Grube „Hülfe Gottes in der Weyherhecke“ bei Nanzenbach stammt und ebenfalls eine Pseudomorphose nach Chrysotil ist.

Neben den Pseudomorphosen von Kalkspath nach Chrysotil beobachtet man in dem Gestein von Amelose auch solche nach Olivin, bzw. Olivin-Serpentin, und wenn bezüglich der ersteren etwa noch Zweifel obwalten, so werden sie beseitigt durch die wohl erhaltene, jetzt durch Kalkspath ausgefüllte Form des Olivins.

Der Olivin ist hierbei zuerst in Serpentin umgewandelt und dieser, wie der Chrysotil, durch Kalkspath ersetzt. In der Regel ist von dem Olivin-Serpentin noch ein kleiner Rest vorhanden, welcher sich bald in der Mitte des Krystalls, bald an dem Rande findet, sodass die Form des Olivins entweder in der Mitte von Serpentin, am Rande von Kalkspath, oder in der Mitte von Kalkspath und am Rande von Serpentin ausgefüllt ist (Fig. 2 u. 3). Der Kalkspath zeigt in diesen Pseudomorphosen keine Spur von Faserigkeit, sondern ist körnig, ein oder mehrere Körner füllen die Form. Die Grenzen von Kalkspath und Serpentin sind häufig unregelmässig, bisweilen aber auch sehr scharf, sodass z. B. die Umrisse des inneren Kalkspathkernes genau

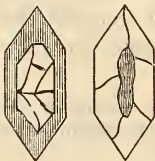


Fig. 2. Fig. 3.

parallel gehen den äusseren Grenzen des ursprünglichen Olivinkrystalls (Fig. 2). Solche Gebilde würde man auf den ersten Blick leicht für Olivin halten können, welcher in der Mitte noch frisch und am Rande serpentinisirt ist; ein Tropfen Salzsäure aber verräth den Kalkspath.

Die übrigen Bestandtheile des Gesteins, Augit und Feldspath, sind zu einer grünen, stellenweise durch Eisenhydroxyd gelb und braun gefärbten, faserigen und schuppigen chloritischen Masse umgewandelt, in der man von den ehemaligen Krystallumrissen nur die Leisten des Feldspaths schwach angedeutet sieht.

Die Verhältnisse, unter denen die Bildung dieser Pseudomorphosen stattgefunden hat, mögen etwa die folgenden sein: Das in der Erde circulirende Kohlensäure-haltige Wasser hat auf den in der Nähe des Diabases reichlich vorkommenden Kalk lösend eingewirkt und ist zu einer im Allgemeinen nicht gesättigten Lösung von doppeltkohlensaurem Kalk geworden, welche Kohlensäure noch im Ueberschuss enthielt; diese Lösung hat auf ihrem weiteren Wege den Diabas durchdrungen und auf die Bestandtheile desselben durch die überschüssige Kohlensäure zersetzend eingewirkt. Hierdurch ist der Olivin zuerst in Serpentin umgewandelt und gleichzeitig hat sich, wie überhaupt häufig, Chrysotil auf schmalen Klüften abgesetzt. Bei weiterer Einwirkung von Kohlensäure-haltigem Wasser auf Serpentin wird er in hohem Grade von demselben angegriffen, wie wir aus den Versuchen von RICHARD MÜLLER¹⁾ ersehen können.

Durch die Zersetzung und Wegführung des Serpentin entstehen Hohlräume im Gestein, der Zusammenhang wird gelockert und es zerfällt, wenn kein neues Bindemittel eintritt, zu feinem Grus, wie das z. B. bei dem Palaeopikrit von Amelose im hohem Grade der Fall ist. In unserem Gesteine aber werden die entstandenen Hohlräume sofort wieder ausgefüllt, indem der Kalkspath die Stelle des Serpentin einnimmt, und da die Faserstructur des Chrysotil und die Form des Olivin noch deutlich im Kalkspath erhalten ist, so geht hieraus hervor, dass die Umwandlung ganz allmählich vor sich gegangen ist. Die Magnesia des Olivin findet man z. Th. auf den Klüften des liegenden Gesteins als Braunspath wieder und die Kieselsäure mag wohl in das Gestein eingedrungen sein.

Mit den hier beschriebenen Pseudomorphosen stimmen der Entstehung nach die von A. MADELUNG behandelten²⁾ „Metamorphosen von Basalt und Chrysolith von Hotzendorf in Mähren“

¹⁾ Mineralogische Mittheilungen von TSCHERMAK, 1877, p. 25.

²⁾ Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1864, p. 1.

überein. Auch hier ist der Olivin unter Erhaltung der Form durch Kalkspath ersetzt, und der Kalk stammt ebenfalls aus den in der Nähe anstehenden, kalkhaltigen Gesteinen. Ebenso hat vor einiger Zeit E. STECHER¹⁾ Pseudomorphosen von Kalkspath nach Olivin aus einem Diabas von Head of Pier-Aberdour in Fife beschrieben und abgebildet, welche auch nicht direct aus dem Olivin, sondern aus chloritischer Substanz hervorgegangen sind, aber noch deutlich die Olivinform zeigen.

¹⁾ TSCHERMAK. Mineralog. u. petrogr. Mitth., X, p. 177, 1887.

3. Äsarbildungen in Norddeutschland.

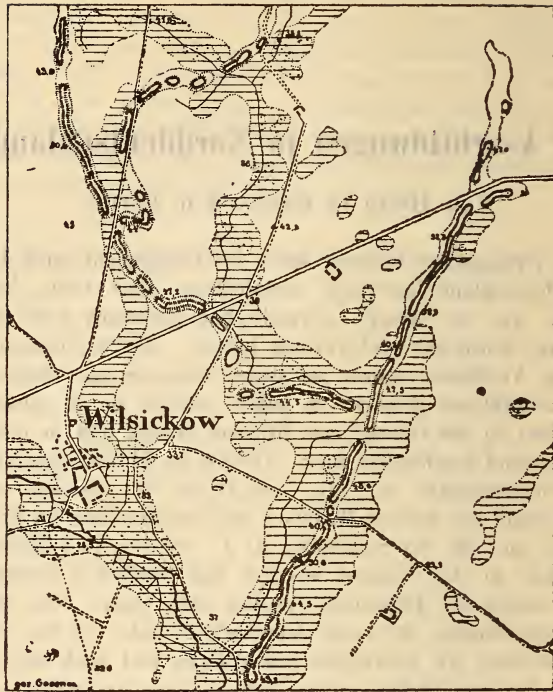
Von Herrn G. BERENDT in Berlin.

Im vergangenen Sommer hatte ich Gelegenheit auch bei uns in Norddeutschland mehrfach stundenlang über echte Äsar zu wandern, wie sie unsere schwedischen Nachbarn wohl grösser, aber kaum deutlicher aufzuweisen haben. Herrn SCHRÖDER gebührt das Verdienst, zuerst auf diese schmalen und steilen Kiesrücken aufmerksam gemacht zu haben, wie er sie in seinem Aufnahmegebiet in der Gegend von Brüssow besitzt und in der Folge wohl eingehend beschreiben wird. Bereits im Frühsommer besuchte ich in Gemeinschaft mit ihm und Herrn BEUSHAUSEN mehrere solche Käme auf Section Wallnow und Gramzow östlich Prenzlau.

Die von mir im September d. J. untersuchten Rücken befinden sich in der Gegend westlich und südlich Pasewalk und gleichen denen der Brüssower Gegend auf's Haar. Wie ich jene beim ersten Anblick für echte Äsar erklärt habe, so bin ich auch heute, nachdem ich inzwischen schwedische und auch norwegische Äsar an Ort und Stelle gesehen habe, keinen Augenblick zweifelhaft, dass wir es mit ein und derselben Bildung haben wie drüben zu thun haben. Mögen die Meinungen über die Entstehungsweise solcher Äsar immerhin noch eine Weile auseinander gehen, die Thatsache ihres Vorkommens in Norddeutschland, wo sie bis jetzt unbekannt waren, ist aber nicht mehr zu läugnen.

Zum Beweise dessen genügt ein Ausflug von Pasewalk aus, entweder zu dem südlich der Stadt bezw. des Dorfes Rollwitz und des alten Chausseehauses längs der Kunststrasse sich hinziehenden und in den Eiskellerbergen bei Malchow, dem Köth'schen Berge und einem bis in die Gegend von Dauer und zum Rande des Ueckerthales zu verfolgenden Kiesrücken besonders deutlich hervortretenden Äs, oder zu der auf dem anderen, westlichen Ufer des breiten Ueckerthales entwickelten Äs-Gruppe von Wilsikow-Werbelow westlich Pasewalk. Dass ein solcher Ausflug lohnend, dafür zeugt schon das umstehend beigegefügte Kärtchen der letztgenannten, nebenflussartig sich schaaarenden Äs-Gruppe, welches im Maassstabe 1 : 37,500 ein verkleinertes Bild des topographischen Messtischblattes giebt.

Äsarbildungen der Gegend von Pasewalk.



Auf die nahe liegenden Fragen: „warum sind, wenn die Åsar hier doch so deutlich in die Augen springen, nicht schon lange Åsar aus Norddeutschland bekannt geworden?“ und „warum finden sie sich nicht in grösserer Zahl und ebenso allgemeiner Verbreitung wie in Schweden?“ antworte ich zunächst mit der Gegenfrage: „warum ist das noch vielmehr in die Augen springende Vorhandensein und der Verlauf der kürzlich von Oderberg bis Strelitz beschriebenen südbaltischen Endmoräne nicht noch weit früher bekannt geworden?“ Frage und Gegenfrage möchte ich selbst aber damit beantwortet glauben, dass eben immer noch die Bescheidenheit der landschaftlichen Reize und die oft nicht zu läugnende, ermüdend wirkende Eintönigkeit der Reisen im Flachlande die meisten Geologen abhält, ihre Schritte freiwillig hierher zu richten.

In's Besondere für die Åsar kommt aber noch ein weiterer Grund hinzu. Denselben glaube ich mit Recht in dem bis vor Kurzem verkannten Alter derselben gefunden zu haben. Bis vor Kurzem galten die Åsar in ihrem Heimathlande Schweden für

eine der jüngsten, dem Ober-Diluvium entsprechende Bildung, weil sie stets auf dem Geschiebemergel gefunden wurden und von keiner jüngeren Bildung, ausser in einzelnen Fällen von Alluvium, bedeckt waren.

Nun hat aber jüngst Herr DE GEER den Beweis geführt, und habe ich selbst unter seiner Führung mich überzeugt, dass die Äsar in Süd-Schonen unter den hier jüngeren, mit grösster Wahrscheinlichkeit unserem Oberen entsprechenden Geschiebemergel untertauchen und nur mit ihrem höchsten Kamme oder mit einzelnen Kuppen denselben durchragen.

Was dort begonnen, hat sich weiter nach Süden naturgemäss in erhöhtem Maasse fortgesetzt, und statt die, wie es scheint, doch verhältnissmässig grosse Seltenheit scharf heraustretender Äsar auffällig zu finden, muss man vielmehr bewundern, wie es möglich war, dass so schmale und scharfe Rücken überhaupt dem Andringen der folgenden allgemeinen Vereisung standhalten und auf so lange Erstreckung dem Auge noch deutlich sichtbar bleiben konnten.

Allerdings sieht man auch an den wenigen, die sich so deutlich erhalten haben, Anzeichen oft gewaltiger Stauchung mit der der Obere Geschiebemergel, als die Grundmoräne dieser letzten Vereisung, an den Kieshügeln abstösst. Ja es kommen Fälle vor, wo der Geschiebemergel, in fast senkrechter Wand am Kies abstossend, die eine, der Kies die andere Hälfte des Rückens ausmacht, wie z. B. an den Eiskellerbergen bei Malchow; oder wo der Geschiebemergel, gangartig in den Kieshügel hineingepresst, steil in der Mitte desselben beim Abbau des Kieses stehen geblieben ist, wie an der Mühle bei Dauer, halbwegs zwischen Pasewalk und Prenzlau.

In der Regel aber geht die Decke des Geschiebemergels über die niedrigeren Stellen des Kieshügels fort, kriecht zuweilen, und zwar beiderseits auf den Seiten des Rückens bis zu halber oder dreiviertel Höhe hinauf und lässt dann die höheren Theile oder Kuppen des Kammes entweder frei, oder doch nur von dünner Decke lehmiger Reste verschleiert hervortreten.

Das Innere des Äs zeigt in der Pasewalker Gegend, wo nicht besagte Stauchungen die Schichten oft senkrecht gestellt haben, regelrechte, aber beiderseits abfallende (antiklinale) Schichtung. Dabei lässt sich deutlich eine Zunahme des gröberen Materials nach oben bemerken, während im Inneren feinere Sande mit Grand und Kies wechsellagern, ja selbst Mergelsand und feingeschichtete Thonmergel, wie z. B. am Feldweg nordöstl. Wilsickow, auftreten.

Die Oberfläche des Äs ist hier wie in Schweden oft reich-

lich mit grösseren und kleineren Geschieben bedeckt, welche, wenn man nicht auf die abweichende Richtung der einzelnen Käme, ihre flussartigen Schlangenwindungen, ihre Schaarung zu kleinen Flusssystemen achtet, sehr wohl an Endmoränen denken lassen. Nicht allein aber, dass solches im vorliegenden Falle durch die angedeuteten Gründe widerlegt wird, die Åsar der Pasewalk - Brüssower Gegend stehen auch nicht einmal als Åsar mit der verhältnissmässig gar nicht so entfernten südbaltischen Endmoräne oder etwaigen noch näher gelegenen Parallelbildungen in Verbindung oder Verhältniss.

Abgesehen nämlich davon, dass ihre Richtung und Lage wenig zu diesen Endmoränen stimmt, so verbietet vor Allem die Altersverschiedenheit beider Bildungen jede unmittelbare Beziehung auf einander. Denn während die Endmoräne in der Gegend von Fürstenwerder und Feldberg dem oberen Geschiebemergel deutlich auflagert und noch an keiner Stelle seither Geschiebemergel auf derselben nachgewiesen wurde, zieht sich derselbe Geschiebemergel, wie bereits erwähnt, nicht nur an den Flanken der in Rede stehenden Åsar bis fast zur Höhe hinauf, sondern geht auch vielfach, wenn nicht sogar über diese selbst, so doch über flache Einsenkungen ihres Kammes in dünner Decke, aber regelrechtem Zusammenhange fort.

Die Zugehörigkeit der Åsar hier wie in Schweden ist unter Annahme der HOLST'schen Theorie ihrer Entstehung somit für die erste — vorsichtig ausgedrückt für die der letzten vorhergehende — Vereisung entschieden, auf deren Eise ihr ursprünglicher Absatz stattgefunden haben muss. Was diese HOLST'sche Entstehungs-Theorie der Åsar betrifft, deren allgemeiner Annahme man sich selbst im Amerika zuneigt, so stimmen meine Beobachtungen in Schweden und Norwegen sehr wohl zu derselben. Ja ich finde keine darunter mit dieser Erklärung, nach welcher sie als Sand und Geröllabsatz auf dem Eise gebildeter grosser Rinnale des Schmelzwassers zu betrachten sind, in Widerspruch.

Nur so erklärt sich z. B. der schlangenförmig gewundene, bald wieder durch eine Spaltenrichtung im Eise geradlinige Verlauf der Åsar, nur so ihr flusssystemartiges Sichschaaren u. a. m. Ganz besonders stimmt aber zu dieser Erklärung noch die hier wie in Schweden gemachte Beobachtung, dass der Ås in den meisten Fällen unmittelbar einem heutigen Wasserlaufe, einer Wiesenschlange oder geradezu einem Thale folgt bezw. diese Senken ihm folgen.

Ist der Ås der Absatz des auf dem einstmaligen Eise strömenden Wassers — und die 11jährigen, in den „Meddelelser om

Grönland“ uns vorliegenden thatsächlichen Erfahrungen¹⁾, welche von schäumenden Bächen und kleinen Flüssen auf dem Eise berichten, lassen an der Möglichkeit keinen Zweifel — so ist von vornherein anzunehmen, dass ein solcher Schmelzwasser-Abfluss, wenn er sich in Folge des unter ihm fortschmelzenden Eises mit seinen Absätzen allmählich bis auf die Grundmoräne, den heutigen Geschiebemergel, herabgesenkt hatte, nicht plötzlich aufhören konnte, weil ja nordwärts immer noch abschmelzendes Eis vorhanden war. Aber dieser Abfluss konnte nicht mehr auf den Absätzen seines bisherigen Bettes stattfinden, weil dieselben bei ihrer Ankunft auf der ehemaligen Grundmoräne aus der horizontalen oder muldenförmigen Einlagerung im Eise zu einer sattelförmigen Auflagerung, einem Kiesrücken, auf dem Geschiebemergel geworden waren.

Die bisher in der Rinne geflossenen Wasser müssen also an dem Rücken ableitend sich für eine oder die andere Seite desselben entschieden haben, oder flossen auch wohl, indem sie den sich schlängelnden Rücken an einer niedrigen Stelle durchwuschen, bald auf der einen, bald auf der anderen Seite. Das so neben dem Rücken ausgefurchte Thal oder Thälchen wurde aber der Vorläufer des heutigen Wiesenthales, weil, wie Herr WAHNSCHAFFE erst kürzlich wieder nachgewiesen hat²⁾, sich der Obere Geschiebemergel zum wenigsten in vielen Fällen — nur wie ein Ueberzug über die Unebenheiten der vorgefundenen Oberfläche hinwegzieht und somit Rinnen- wie Rückenbildung der vorhergehenden Vereisung vielfach wiedergiebt. Ein Blick auf das oben (p. 484) gegebene Kärtchen lässt diese Beziehung zwischen Rücken und Rinne auch bereits erkennen.

Wie verschieden an Breite und Tiefe diese die Äsar begleitenden Rinnen- und Thalbildungen werden mussten, das hing eben ganz von der Wasserfülle, dem Bach- oder Stromcharakter des strömenden Schmelzwassers ab. Den hier in Rede stehenden schmalen Kiesrücken der Pasewalker Gegend folgen noch heute verhältnissmässig schmale Wiesenthäler mit kaum noch nennenswerthen Grabenläufen.

Aber schon das Einnünden dieser Wiesenthäler und das Aufhören der Kiesrücken am Rande des breiten Uecker-Thales lässt vermuthen, dass die den Rand des Uecker-Thales begleitenden, überall unter dünner Lehmedecke oder frei den Diluvialsand zeigenden Höhen, welche sich zu einer randlichen Höhenkette ver-

¹⁾ Siehe auch H. RINK: „Das Binneneis Grönlands“ in Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, XXIII, 1888, p. 422.

²⁾ Jahrbuch d. kgl. geol. Landes-Anstalt für 1887.

binden lassen, nichts anderes sind als der unter dem Geschiebemergel zum Theil verdeckte breite Sand-Åsar des Uecker-Thales.

Und verallgemeinernd möchte ich weiter vermuthen, dass die Åsar-Bildung vielleicht endlich das Räthsel der schon oft — von mir bereits 1863 — erwähnten auffallenden Randstellung fast aller Höhenpunkte längs der Thäler und Rinnen in Norddeutschland zu lösen im Stande ist.

In dieser Vermuthung bestärkte mich denn auch die im südlichen Schonen gemachte Beobachtung, dass unsere schwedischen Nachbarn keinen Anstand nehmen, auch breitere Höhenrücken, welche meist nur aus Sand bestehen und bei uns unfraglich als aus der Bedeckung des Oberen Geschiebemergels in sogenannter durchragender Lagerung hervortauchende Untere Diluvialsande kartirt werden müssten, für Åsar anzusprechen.

Was aber in Schonen in mehr oder weniger unmittelbarem Zusammenhang mit den schmalen und echten Åsar des mittleren Schwedens gestattet ist, das muss nothwendig auch seine erweiterte Anwendung auf das noch südlicher gelegene Norddeutschland finden. Bäche und Flüsse, welche in Skandinavien auf dem Eise ihre Kies und Sandmassen absetzten und so später zu Åsar gleichsam versteinerten, mussten in Norddeutschland bereits zu ansehnlichen Strömen angewachsen sein, welche in gleicher Weise breitere und breitere Sandrücken, die Fortsetzung der Åsar, hinterliessen. Neben z. Th. auch in denselben aber mussten sich folgerichtig dann auch die entsprechenden Thäler, wie das Uecker-, das Randow- und das Oder-Thal ausfurchen, für deren Hineinreichen in die Unter-Diluvialzeit und ursprüngliche Aus- und Vorbildung in derselben erst kürzlich wieder Herr WAHNSCHAPPE sich ausgesprochen hat.

Von den Strömen und ihren begleitenden Sandrücken aber kommen wir ebenso natürlich zu der flächenhaften Ausbildung der Schmelzwasser und der Sandablagerungen des Unteren Diluviums, wie sie uns schon südlich Berlin, wenn auch immer noch in Verbindung mit breiten Sand-Rücken und -Höhen entgegentritt.

Alle diese Sandbildungen blicken aber nur streckenweise aus der bedeckenden Fläche des Oberen Diluvialmergels hervor, oder sind uns aus bald natürlichen, bald künstlichen Einschnitten als Zwischenlagerung zwischen Oberem und Unterem Geschiebemergel bekannt geworden. Daher die Schwierigkeit, den Zusammenhang unter einander und mit den nördlichen Åsar sogleich zu erkennen. Darum aber wird auch gewiss Manchem die gemachte Schlussfolgerung noch sehr gewagt erscheinen, und habe ich sie auch — obgleich sie mir schon lange sich aufgedrängt hatte — erst jetzt anzusprechen gewagt, nachdem ich echte Åsar bei

uns in Norddeutschland erkannt und die schwedischen selbst gesehen habe.

Warum — die Frage liegt wohl nahe — haben wir nun keine Åsarbildung des Oberen Diluvium, wie sie doch folgerichtig ebenso gut vom Eise der letzten Vereisung hätte zurückgelassen sein können? Nirgends kennen wir solche. Und auch in Schweden sind solche, obgleich man, wie erwähnt, bisher alle dortigen Åsar für so jungen Alters gehalten hatte, bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Es scheint mir daraus hervorzugehen, dass eben eine merkliche Verschiedenheit der das Abschmelzen der ersten und der zweiten Vereisung begleitenden Umstände obwaltete.

Und darf ich zum Schluss auch eine Vermuthung hierüber aussprechen, so glaube ich diese Verschiedenheit in den grossen Niveauschwankungen und Lagerungsstörungen suchen zu dürfen, welche nach den verschiedensten bisher gemachten Beobachtungen übereinstimmend in die Zeit des Diluviums verlegt werden und meines Erachtens gerade zum Schluss der ersten Vereisung stattgefunden, ja mit derselben vielleicht in engem, bedingendem Zusammenhange gestanden haben. Durch sie fanden dann die auf dem noch nicht fortgeschmolzenen Eise fliessenden Schmelzwasser erhebliche Massen aus dem Untergrunde des Eises in ihren Bereich gekommenen Gesteins und Gesteinsschuttes, welche sie in ihren Rinnalen ablagern und somit als Åsar zurücklassen konnten. Das Abschmelzen der letzten Vereisung fand dagegen, wie schon die gleichmässige, deckenförmige und meist oberflächliche Lagerung ihrer Grundmoräne, des oberen Geschiebemergels und manche andere Beobachtungen annehmen lassen, in verhältnissmässiger Ruhe statt und boten sich den auf der Oberfläche des Eises fliessenden Schmelzwässern nirgend mehr aus derselben hervorragende Gesteinsmassen, welche den zur Bildung von Åsar nöthigen Stoff hätten liefern können.

Wie dem aber auch sei; mögen dem einen oder anderen der Fachgenossen solche Vermuthungen, deren Aussprache, gerade durch den Widerspruch, den sie unbedingt finden wird, Klärung in die Verhältnisse zu bringen geeignet ist, mehr oder weniger gewagt erscheinen; mögen die Meinungen über die Entstehungsweise der Åsarbildungen noch mannichfach auseinander gehen; das Vorhandensein von Åsar auch bei uns in Norddeutschland ist, wie ich zum Schluss wiederholen zu müssen glaube, ebenso wie die vorhandene Endmoränen-Bildung, eine nicht mehr zu umgehende und schwer wiegende Thatsache, von der sich jeder an Ort und Stelle zu überzeugen im Stande ist.

4. Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Herrn HERMANN CREDNER in Leipzig.

Siebenter Theil.

Palaeohatteria longicaudata CRED.

Hierzu Tafel XXIV bis XXVI
und 24 Text-Figuren in Zinkographie.

(I. Theil: Jahrg. 1881, p. 298; — II. Theil: Jahrg. 1881, p. 574; — III. Theil: Jahrg. 1882, p. 213; — IV. Theil: Jahrg. 1883, p. 275; — V. Theil: Jahrg. 1885, p. 694; — VI. Theil: Jahrg. 1886, p. 576.)

Schon seit Jahren befinde ich mich im Besitze mehrerer Exemplare von Skeletten aus dem Rothliegend-Kalk von Nieder-Hässlich im Plauen'schen Grunde, die sich vor ihren dortigen Genossen durch ihre Grösse, ihre langen Rippen, ihre starkwandigen, biconcaven Wirbelhülsen, durch ihren ausserordentlich langen Schwanz, sowie durch ihre wohl erhaltenen Hand- und Fusswurzelknochen auf den ersten Blick unterscheiden. Ich hielt sie trotzdem anfänglich ebenfalls für Stegocephalen, wenn auch für Repräsentanten einer besonderen Gruppe, verkannte aber schon damals ihre Aehnlichkeit mit gewissen Reptilien nicht. Seitdem haben sich die Reste dieses interessanten paläozoischen Wirbelthieres in unserer Sammlung um so viele gemehrt, dass mir augenblicklich die z. Th. wohlerhaltenen Skeletttheile von 16 Individuen und zwar fast alle auf Platte und Gegenplatte vorliegen. Bei der allmählich weiter fortgeführten, vergleichenden Untersuchung stellte sich mit immer grösserer Sicherheit heraus, dass wir es mit einem echten Reptil zu thun haben und zwar mit einem Rhyngocephalen, nämlich mit einem Verwandten der neuseeländischen *Hatteria*. Wegen der mannichfaltigen Bezie-

lungen zu letzterer habe ich diesen uralten Vertreter jener Ordnung als *Palaeohatteria* bezeichnen zu dürfen geglaubt.

Auch diesmal habe ich die Beihülfe meines Schülers, des Herrn FRANZ ETZOLD im Sammeln der beschriebenen Reste und im Reinzeichnen der Mehrzahl der gegebenen Abbildungen dankbar anzuerkennen.

I. Anatomische und vergleichende Beschreibung des Skelettes von *Palaeohatteria* CRED.

1. Die Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule von *Palaeohatteria* gliedert sich in vier Abschnitte und zwar in denjenigen des Halses, des Rumpfes, des Sacrums und des Schwanzes. Die Anzahl der sacralen Wirbel beläuft sich wahrscheinlich auf 3, vielleicht auf 4, — diejenige der Caudalwirbel auf etwa 55 und die der praesacralen Wirbel auf 25 bis 27. Von letztgenannten dürften etwa die 6 ersten als Halswirbel anzusprechen sein.

Die Länge der praesacralen Region der Wirbelsäule beträgt gegen 160 mm, des sacralen Abschnittes 20—25 mm und des Schwanzes mindestens 250 mm. — die Gesamtlänge also gegen 430 mm. Die grosse Zahl der Caudalwirbel und die dadurch bedingte Länge des Schwanzes gehören zu den am ersten in's Auge fallenden Eigentümlichkeiten von *Palaeohatteria*, durch welche sie sich direct von den tonnenwirbligen Stegocephalen unterscheidet, da diese, nämlich *Branchiosaurus* und *Melanerpeton*, nur 15—17 Schwanzwirbel aufzuweisen haben. Dahingegen wiederholt sich bei vielen Sauriern sowie bei den ihnen ähnlich gestalteten sanduhrwirbligen Stegocephalen ein ähnliches Vorherrschen des Schwanzes über die übrigen Körperabschnitte.

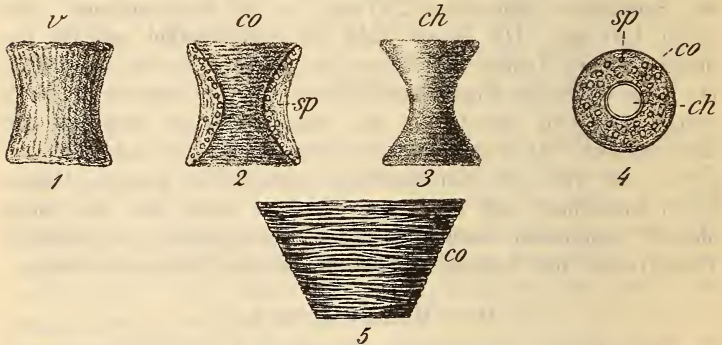
Die Wirbelcentra.

Die Centra sämtlicher Wirbel sind derbe, einheitliche Knochenhülsen von amphicoeler Form und zwar derart, dass die Chorda einen continuirlichen, sich ununterbrochen durch alle Wirbelkörperhülsen ziehenden Strang bildete, welcher in der Mitte der letzteren (also intravertebral) verengt und intervertebral verdickt war. Zu einer wirklichen Abschnürung der Chorda durch das Knochengewebe des Wirbelkörpers ist es also bei *Palaeohatteria* noch nicht gekommen: die Wirbelkörper bestehen vielmehr aus hohlen, biconcaven Knochenhülsen. Während bei der grossen Mehrzahl der lebenden Reptilien bereits eine procoele Gelenkverbindung der einzelnen Wirbelkörper auf Kosten der

Chorda Platz gegriffen hat, weisen nur noch die Geckonen und *Hatteria*, auf welche letztere wir noch wiederholt zurückzukommen haben, jenen primitiven Typus des Wirbelbaues auf, besitzen also ebenfalls amphicoele Wirbelkörper, welche wie bei *Palaeohatteria* von der continuirlichen Chorda durchzogen werden¹⁾.

Die Centra sämtlicher Rumpfwirbel von *Palaeohatteria* (vergl. Textfigur I.) sind durchaus gleichartig und auch fast gleich gross. Sie sind cylindrisch gestaltet, in der Mitte ein wenig zusammengezogen, also auf der Aussenseite schwach ausgeschweift (Fig. I; 1 v). Ihre Länge beträgt 5 — 6 mm, ihr grösster Durchmesser ebenso viel. Die Knochenhülle, welche diese Wirbelkörper bildet, ist verhältnissmässig stark und kräftig. Sie birgt in ihrem Innern den Steinkern der Chorda. Durch ihre Zerreissung oder sonstige theilweise Zerstörung wird letzterer zuweilen blossgelegt. Man sieht dann, dass er die Gestalt zweier, mit den Spitzen verschmolzener Kegel besitzt (Fig. I; 3 ch), die jedoch in Folge der starken Einschnürung der Chorda viel stumpfer erscheinen und sich schärfer gegen einander absetzen,

Figur I.



Wirbelkörper von *Palaeohatteria*.

1 von aussen (v); — 2 nach Entfernung der dem Beschauer zugewandten Hälfte der spongiösen Knochenschicht, letztere im Längsschnitte (sp) zu beiden Seiten des Chorda-Steinkernes; auf diesem der zarte, centrale Doppelkegel mit concentrischer Structur (co); — 3 der Chorda-Steinkern, die Oberfläche desselben mit Andeutungen zartester, concentrischer Riefung (ch); — 4 Querschnitt durch die Mitte des Wirbelkörpers; sp = äussere, spongiöse Knochenschicht; — co = innere, concentrisch struirte Schicht des Doppelkegels; — ch = Chorda; — 5, co = concentrische Structur des centralen Doppelkegels, stark vergrössert.

¹⁾ HOFFMANN. Reptilien. Leipzig u. Heidelberg, 1881, p. 464 u. 465.

als es bei den schlank sanduhrförmigen Chorda - Steinkernen von z. B. *Hylonomus* der Fall ist. Dadurch wird zugleich bedingt und im Längsbruche sichtbar, dass die fast cylindrische Knochenhülle in ihrer Mitte, also über der Chorda - Verengung, eine beträchtliche Dicke annimmt, während sie sich nach beiden Enden zu in gleichem Maasse mit der intervertebralen Erweiterung der Chorda verdünnt (Textfig. I; 2 sp). Die einander zugewandten, zarten, gerade abgeschnittenen Ränder der Wirbelkörper sind augenscheinlich durch ein schmales Band von Knorpel zu einem elastischen Rohre verbunden gewesen.

Was nun die innere Structur der Wirbelkörper-Hülle betrifft, so kann man bei Exemplaren von so günstiger Erhaltung wie z. B. bei dem Taf. XXV, Fig. 1 abgebildeten, zwei Knochenlagen, nämlich eine innere und eine äussere von durchaus verschiedenem Gefüge unterscheiden. Die innere bildet eine ausserordentlich zarte Schicht mit ausgezeichnet concentrischer Structur, sodass sie aus lauter aufeinander liegenden, zartesten Reifen zu bestehen scheint (Textfig. I; 2. co). Bei stärkerer Vergrösserung indessen lösen sich die anscheinenden Reifen in langezogen spindelförmige Kalkspathfädchen auf, welche concentrisch um die Chorda angeordnet liegen (Textfig. I; 5). Sie resultiren aus der späteren, hydrochemischen Ausfüllung spindelförmiger Zellen in dem Knochengewebe dieser Schicht, — sind also Zellensteinkerne¹⁾. Dieser dünne centrale Doppelkegel folgte direct auf die Chorda und bleibt oft nach Zerstörung der äusseren Wirbelkörperhülle als dünne Scheide auf dem Chordasteinkern sitzen, welcher dadurch ein concentrisch geriefes Aussehen erhält. Löst man sie ab, so erblickt man unter ihr den fast vollkommen glatten Chordasteinkern, welcher nur sehr schwache Spuren des Abdruckes jener Riefung auf seiner Oberfläche erkennen lässt (Textfig. I; 3). Die auf den centralen Doppelkegel folgende, mit ihm innig verschmolzene äussere Schicht der Knochenhülle ist es, welche die kräftigen derben Wandungen der letzteren aufbaut (Textfig. I; 2 sp). Ihr Gefüge erscheint auf dem Längsbruche schwammig-porös, auf dem Querbruche aber gewahrt man, dass das spongiöse Gewebe von groben Längscanälen (den Haversischen Canälen) durchzogen wird (Textfig. I; 4).

An dem Aufbau der Wirbelkörper von *Palaeohatteria* theiligen sich demnach

¹⁾ Bezüglich der Structur dieses centralen Doppelkegels bei gewissen Fischen vergl.: C. HASSE, Die fossilen Wirbel (Morph. Jahrb. 2 u. 4) und: Natürl. System der Elasmobranchier; Ergänzungsheft, Jena, 1885.

1. die beiderseits, also intervertebral verdickte Chorda, ersetzt durch den sanduhrförmigen Steinkern;
2. ein zarter, knöcherner centraler Doppelkegel, dessen Knochengewebe sich durch concentrisch angeordnete, langgezogen-spindelförmige Zellen auszeichnet;
3. eine dicke Aussenschicht von spongiösem Knochengewebe mit Haversischen Längscanälen.

Die Centra der Schwanzwirbel. Während in der Rumpfwirbelsäule, wie bereits oben constatirt, der Maximaldurchmesser der Wirbelkörper der Länge derselben gleichkommt, ja sie um ein Minimum übertrifft, ändert sich dieses Verhältniss bei den Caudalwirbeln, deren Körper sich nach hinten immer schlanker und schwächer gestalten und zugleich kürzer werden (vergl. Taf. XXV, Fig. 2 u. 4 und Taf. XXVI, Fig. 5). Die Knochenhülsen, anfänglich noch ebenso dick und derb wie bei den Rumpfwirbeln, werden schwächer, obwohl die Trennung in die innere, concentrisch streifige und eine äussere grobzellige Zone noch immer ausgeprägt ist. Gleichzeitig wird die Einschnürung der Chorda eine immer geringere. Die Steinkerne der letzteren erhalten dadurch gestreckt-sanduhrförmige Gestalt. Die letzten 10 oder 12 Schwanzwirbel, deren Länge zuerst noch 2. schliesslich nur 1 mm beträgt, bestehen nur noch aus den Wirbelkörpern, die jetzt zu zarten, cylindrischen Knochenhülsen geworden sind, welche die strangförmige Chorda umschlossen haben, ohne an ihr merkliche Einschnürungen oder Erweiterungen zu bewirken.

Eine Eigenthümlichkeit der Schwanzwirbel vieler lebender Echsen ist die, dass jeder derselben, und zwar Wirbelkörper wie oberer Bogen, durch eine ihre Mitte durchsetzende senkrechte Spalte in zwei Hälften getrennt wird. Die Verbindung beider ist eine nur lockere; auf ihr beruht das leichte Abbrechen des Eidechsenchwanzes¹⁾. Diese Quertheilung der Caudalwirbel findet sich bei Lacertiden, Geckonen, Iguaniden und Scincoiden, sowie bei *Hatteria*, also bei den Vertretern fast aller Familien der lebenden Echsen, ebenso aber auch bei fossilen Sauriern, z. B. bei den jurassischen *Homoeosaurus*²⁾. Es lag nahe, die gleiche Eigenthümlichkeit bei *Palaeohatteria* zu erwarten und aufzusuchen. Es liess sich jedoch mit Bestimmtheit nachweisen, dass

¹⁾ STANNIUS. Handbuch der Zootomie, II. Th., 2. Aufl., 1856, p. 22. — HOFFMANN. Reptilien, 1881, p. 470.

²⁾ v. AMMON. Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss., II. Cl., XV, 2. Abth., p. 515 (19).

bei ihr diese Zweitheilung der Caudalwirbel noch nicht ausgebildet ist.

Die Körper der Sacralwirbel sind nicht verschmolzen, sondern von einander getrennt und besitzen ganz den Bau und die Dimensionen der praesacralen Wirbelkörper. Am bestimmtesten und klarsten ergibt sich dies an dem Taf. XXIV, Fig. 1 abgebildeten Exemplare, wo die den Sacralabschnitt bildenden Einzelwirbel etwas gegen einander verschoben und z. Th. aufgebrochen sind, sodass sowohl ihre gegenseitige Selbstständigkeit, wie ihr innerer Bau sichtbar wird.

Die oberen Bogen.

a. Die oberen Bogen der Rumpfwirbel (vgl. Textfig. II; 1, p. 497). Die Neuralbogen der Rumpfwirbel haben mit dem Wirbelkörper nur in sehr loser Verbindung gestanden, sind vielmehr augenscheinlich von ihnen durch eine Naht (Neurocentral-Sutur) getrennt geblieben. Es ergibt sich dies daraus, dass an den Exemplaren, vor deren Einhüllung in den Kalkschlamm bereits ein Zerfall des Skelettes in seine einzelnen Elemente stattgefunden hatte, auch die oberen Bogen zwar in vorzüglicher Erhaltung, aber stets isolirt, nie im Zusammenhange mit den Wirbelkörpern angetroffen werden (Taf. XXV, Fig. 1). An den Wirbeln anderer weniger zerstückelter Skelette lässt sich die Verbindungsnaht zwischen Wirbelkörper und Neuralbogen direct beobachten (Taf. XXIV, Fig. 1). Dieses Verhältniss hat *Palaeohatteria* gemein mit den Crocodiliern, mit *Hatteria*¹⁾, mit den Dinosauriern²⁾.

Bei Wirbeln, deren Wirbelkörper einen Durchmesser von 5 mm hat, erreichen die Bogenschenkel eine Höhe von 4 mm. Die Basis derselben besitzt nicht ganz die Länge des zugehörigen Wirbelkörpers, sondern nimmt nur etwa die vorderen drei Viertel des letzteren ein, sodass hinter jedem Bogen eine Lücke (das Foramen intervertebrale) bleibt.

Die *Processus spinosi*, zu denen sich die Bogenschenkel erheben, bilden kräftige, fast senkrechte, nur schwach nach hinten gerichtete, 5 mm hohe und ebenso breite Lamellen mit flachbögig abgerundetem, scharfem oberem Rande, welche nach hinten über die Neuralbogen und deren Zwischenlücken hinweggreifen, sodass ihr Hinterrand noch etwas über denjenigen der zugehörigen Bogen hinausragt (vergl. Taf. XXIV, Fig. 1 und Textfig. II, Wirbel 1, p. 497). In Folge dessen berühren die

¹⁾ BAUR. Zoolog. Anz., No. 240, 1886.

²⁾ MARSH. Am. Journ. of Science, XXI, 1882. N. Jahrb. f. Min., 1882, II, p. 285.

Ränder der Dornfortsätze einander fast unmittelbar und bilden einen fortlaufenden, oben bogig ausgerandeten, hohen Kamm (Taf. XXIV, Fig. 1).

Nach vorn entsenden die Bogen die schwach nach oben gerichteten vorderen Gelenkfortsätze, welche den nach hinten überspringenden Dornfortsatz des vorhergehenden Wirbels an seiner Basis beiderseits umfassen. Hier müssen knorpelige Gelenkflächen gelegen haben, mit denen sie articulirten, während eigentliche knöcherne, hintere Gelenkfortsätze fehlen.

Letzteres gilt auch von den Querfortsätzen, welche nirgends nachweisbar waren. Hier und da erkennt man auf der Oberfläche der Bogenschenkel eine kleine warzige Erhöhung, welche das obere Ende einer flachen Gelenkgrube für die Articulation der Rippen markirt haben wird. Diesen Mangel an ausgeprägten Querfortsätzen theilt *Palaeohatteria* mit den lebenden Echsen, mit *Hatteria* und den Crocodiliern, während sie bei den Amphibien stets vorhanden sind.

Bei den ersten, den Schädelresten nächst gelegenen Wirbeln, voraussichtlich Halswirbeln, sind die Kammfortsätze etwas schmaler als an den Rumpfwirbeln, oben mehr bogig abgerundet und hier mit schwachen Andeutungen einer radialen Kerbung versehen. Von derartigen Halswirbeln sind an dem Taf. XXIV, Fig. 1 abgebildeten Exemplare 6 erhalten.

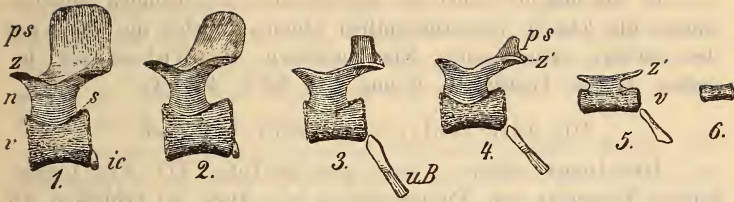
b. Die oberen Bogen der Sacralwirbel unterscheiden sich von den praesacralen in keinerlei Weise (vergl. Taf. XXIV, Fig. 1).

c. Die oberen Bogen der Schwanzwirbel. Auch bei den Caudalwirbeln erscheint der obere Bogen stets an den Vorderrand des Wirbelkörpers gerückt, sodass hinter ihm ein grosses Foramen offen bleibt. Das Taf. XXV, Fig. 2 abgebildete Schwanzstück zeigt an einer Stelle den von den Bogenschenkeln umschlossenen, mit Gesteinsschlamm ausgefüllten Neuralcanal im Querbruche. Er erscheint hier depress, also queroval, und besitzt den halben Durchmesser der Wirbelkörper.

Je nach dem Verhalten des oberen Bogens und seiner Fortsätze lassen sich innerhalb der Schwanzwirbelsäule folgende Abschnitte unterscheiden:

1. Bei den ersten, sich an das Sacrum anschliessenden und ebenfalls noch Rippen tragenden Wirbeln besitzen der obere Bogen, seine vorderen Gelenkfortsätze und der Processus spinosus noch die grösste Aehnlichkeit mit den praesacralen Wirbeln (vergl. Textfig. II, Wirbel 2). Nur der Dornfortsatz hat an Breite und Höhe eingebüsst und beginnt, sich nach hinten überzulegen. — bildet also nicht mehr jene sich beiderseits berührenden, senkrecht

Figur II.



Wirbel von *Palaeohatteria* von der Seite gesehen.

1 = praesacraler Wirbel; — 2 = Sacralwirbel; — 3 = der etwa zehnte Schwanzwirbel; — 4 = der etwa zwanzigste Schwanzwirbel; — 5 = der etwa fünf und dreissigste Schwanzwirbel; — 6 = einer der letzten Schwanzwirbel.

v = Wirbelcentrum; — *s* = Neurocentral-Sutur; — *n* = Neuralbogen; — *z* = vorderer Gelenkfortsatz; — *z'* = hinterer Gelenkfortsatz; — *ps* = Processus spinosus; — *ic* = Intercentrum; — *uB* = unterer Bogen.

emporstrebenden, breiten Lamellen, wie sie noch den letzten praesacralen Wirbeln (Taf. XXIV, Fig. 1) eigen sind. Untere Bogen sind noch nicht vorhanden.

2. Bereits vom 5. oder 6. Caudalwirbel an stellen sich untere Bogen ein; im oberen Bogen beginnt der Hinterrand des schräg nach hinten emporsteigenden Processus sich in der Weise einzukerben, dass sich ein kleiner, spitzer, hinterer Gelenkfortsatz bemerklich macht, über welchen sich der Dornfortsatz in Form einer kammförmigen Lamelle senkrecht erhebt, während der vordere Fortsatz flach nach vorn ansteigt (vergl. Textfig. II; 3 und Taf. XXV, Fig. 4). Dadurch erhält der obere Rand des Neuralbogens eine rundbogige, tiefbuchtige Ausschweifung.

3. Der Kammfortsatz wird immer kleiner und rückt auf dem sich immer deutlicher abgliedernden und zugleich weiter nach hinten, in den Bereich des nächstfolgenden Wirbels streckenden hinteren Gelenkfortsatz stets weiter nach hinten, sodass er zuletzt nur noch ein Höckerchen am äussersten Ende des Gelenkfortsatzes bildet. In Folge dessen wird die Ausbuchtung des Oberandes des Neuralbogens immer flacher (vergl. Textfig. II; 4 und Taf. XXV, Fig. 4).

4. Beim etwa 28. der Caudalwirbel verschwindet die letzte Andeutung des Processus spinosus. Die beiden Paare der Gelenkfortsätze bilden zarte, fast horizontal nach vorn und hinten verlaufende Spangen, deren Articulation durch Uebergreifen der hinteren Fortsätze über die vorderen stattfindet (vergl. Textfig. II; 5).

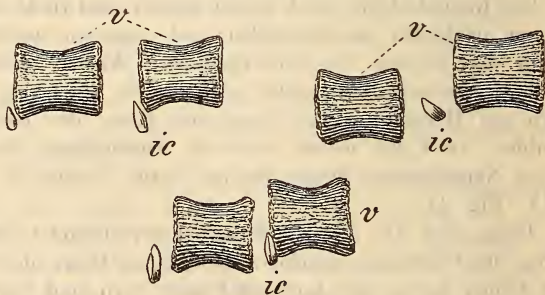
5. Noch weiter nach hinten verkürzen sich dieselben, sodass sie nicht mehr zu gegenseitiger Berührung gelangen (Taf. XXV, Fig. 2).

6. Sie und mit ihnen die Neuralbogen verschwinden gänzlich, sodass die letzten, ausserordentlich kleinen Wirbel nur noch aus den zarten, cylindrischen Knochenhülsen der Wirbelkörper bestehen (vergl. Textfig. II; 6 und Taf. XXV, Fig. 4).

Die Intercentra und unteren Bogen.

Die Intercentra. Fassen wir das Taf. XXIV, Fig. 1 abgebildete Exemplar von *Palaeohatteria* in's Auge, so erblicken wir die den mittleren Abschnitt der Rumpfwirbelsäule zusammensetzenden Wirbel zwar noch in einer Reihe angeordnet, aber auseinander gezogen, sodass sie durch grössere Zwischenräume getrennt erscheinen. Die Neuralbogen sind in Folge ihres geringen Zusammenhaltes auf der Neurocentral-Sutur von den Wirbelcentren getrennt und liegen z. Th. noch ebenso wie die zugehörigen Rippen neben letzteren. Es sind also sämmtliche Theile der Wirbelsäule zwar überliefert, aber zusammenhangslos und isolirt. In diesem Falle erweist sich ein solcher Erhaltungszustand als vortheilhaft. Durch die Auseinanderzerrung der Wirbelcentren ist nämlich ein bei deren dichten gegenseitigen Anschluss verdecktes, sich in fossilem Zustande nicht abhebendes Wirbelement sichtbar geworden, welches trotz seiner Unscheinbarkeit eine sehr grosse anatomische und systematische Bedeutung beansprucht. Es sind dies sehr kleine Knochenstückchen, welche ursprünglich zwischen die ventralen Ränder je zweier Wirbelcentren eingeschaltet waren, mit anderen Worten: Intercentra (= Zwischenwirbelbeine = Hypapophysen). Dieselben bildeten, wie eben gesagt, bei *Palaeohatteria* nur ausserordentlich kleine,

Figur III.



Wirbelcentra (*v*) und Intercentra von *Palaeohatteria*.

Vergrössert nach Taf. XXIV, Fig. 1.

aber scharf umgrenzte Knochenblättchen (vergl. Textfig. III), welche sich an den ventralen Abschnitt des Hinterrandes des an vorliegendem Exemplare ungefähr 11., 12. und 14. Wirbelcentrums anreihen, also beim Zusammenschieben der auseinander gezerzten Wirbel zwischen die schwach aufgewulsteten Ventralränder je zweier Wirbelcentra zu liegen kommen würden (vergl. Textfig. II; 1 u. 2, p. 497).

Gleiches wiederholt sich zwischen einigen weiter hinten nach dem Sacrum zu gelegenen Wirbeln, nur dass hier diese Intercentra in Folge der fast unverrückten Lage der ersteren noch ziemlich in ihrer ursprünglichen Stellung zwischen denselben zum Vorschein kommen.

Aus diesen Beobachtungen an gewissen Wirbeln einerseits der vorderen Rumpfhälfte, andererseits der Lendengegend geht hervor, dass sich zwischen sämtlichen Rumpfwirbeln von *Palaeohatteria* Intercentra befunden haben.

Dieses Resultat ist schon deshalb von allgemeinem Interesse, weil sich bei den jetzt lebenden Reptilien mit biconcaven Wirbeln (*Hatteria* und den Geckonen) aber auch nur bei diesen¹⁾ das gleiche Verhältniss wie bei *Palaeohatteria*, einem der ältesten Reptilien, wiederholt. Bei *Hatteria* haben die Intercentra die Gestalt von Apfelschnitten, welche sich mit ihrem keilförmig zugeschärften Rande von unten zwischen zwei Wirbelcentra schieben. Aehnlich werden die Intercentra von *Palaeohatteria* gewesen sein (vergl. Textfig. IV, *ic an ve* 1, p. 501). Der Schluss, den G. BAUR, l. c., p. 359 aus seinen vergleichenden Betrachtungen zieht, nämlich der, dass überhaupt sämtliche Reptilien mit amphicoelen Wirbeln zwischen allen Wirbeln Intercentra entwickelt haben, findet nach oben beschriebenen Befunde an *Palaeohatteria* eine neue Bestätigung.

Die Rumpfwirbel von *Palaeohatteria* zerfallen somit ganz wie bei *Hatteria* in 3 Theile:

1. den Neuralbogen.
2. das biconcave Wirbelcentrum,
3. das keilförmige Intercentrum.

Der untere Bogen. Untere Bogen sind auf die Schwanzwirbelsäule beschränkt und dürften sich hier erst vom 6. Wirbel an einstellen, jedenfalls jedoch bereits vor dem letzten der mit Caudalrippen versehenen Wirbel. Dieselben erscheinen in Folge

¹⁾ Vergl. hierüber und die einschlägige Literatur: G. BAUR, Morpholog. der Wirbelsäule d. Amnioten. Biolog. Centralbl. VI, No. 12, 1886, p. 342 ff.; ferner Zoolog. Anz., No. 240, 1886.

der stets herrschenden Seitenlage des Schwanzes als schmale, schlanke Bälkchen, welche sich an beiden Enden schwach verbreitern, mit ihrem Proximalende zwischen die lippenartig klaffenden Ränder je zweier Wirbelkörper eingeschaltet und hier an den Hinterrand des vorderen derselben angefügt sind (vergl. Textfig. II, p. 497, Wirbel 3, 4, 5, ferner Taf. XXV, Fig. 2 u. 4; Taf. XXVI, Fig. 5). Im ersten Drittel des Schwanzes erreichen sie 10 mm Länge, welche sich ganz allmählich in gleichem Schritte mit der Verkleinerung des Wirbelkörpers auf 2 mm vermindert, bis sie endlich an den letzten 6 Wirbeln ganz verschwinden.

Die wahre, nicht durch Zusammenpressung verdeckte Gestaltung der unteren Bogen offenbart sich nur bei deren, freilich seltenen Querlage. Zwei derartig überlieferte untere Bogen liegen neben der Gruppe von gegen einander verschobenen Schwanzwirbeln des in Fig. 1, Taf. XXIV dargestellten Exemplars. Man sieht hier die beiden, sich ventral zu einem spitzen Dache verbindenden Bogenschenkel und auf dessen First den etwa eben so hohen, unteren Processus spinosus.

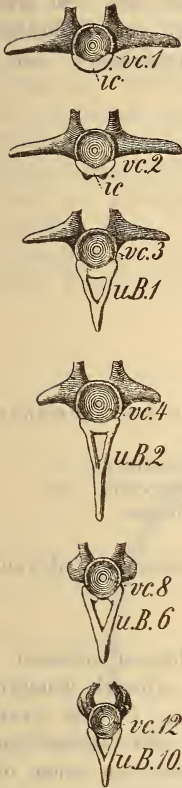
Die Thatsache, dass die unteren Bogen von *Palaeohatteria* die gleiche intervertebrale Lage einnehmen wie die oben beschriebenen Intercentra der Rumpfwirbel und im Schwanze an deren Platz treten, macht es schon von vornherein augenscheinlich, dass erstere, also die unteren Bogen, nur modificirte Intercentra vorstellen. Der Vergleich mit *Hatteria*, welche, wie erwähnt, mit *Palaeohatteria* den Besitz von Intercentren innerhalb der ganzen Rumpfwirbelsäule theilt, bestätigt diesen Schluss vollkommen¹⁾.

Die beiden Taf. XXIV, Fig. 1 abgebildeten, soeben beschriebenen unteren Bogen von *Palaeohatteria* sind oben, also an der Stelle, wo sie sich zwischen die Wirbelcentra einschalten, offen. Ob dies auch bei *Hatteria* der Fall ist, oder ob sie hier geschlossen sind, darüber spricht sich GÜNTHER in seiner „Anatomy of *Hatteria*“, 1867, p. 12 nicht aus. DOLLO²⁾ sagt darüber in seiner „Première Note sur les Crocodiliens de Bernissart“: „J'ai vu, sur un même squelette de *Hatteria punctata* les extrémités dorsales de certains chevrons se joindre proximalemeut sur la ligne médiane, tandis que d'autres restaient franchement séparées.“ An dem von mir zu vergleichenden Beobachtungen benutzten Exemplare des neuseeländischen Rhynchocephalen walten bezüglich des proximalen Endes der unteren Bogen, sowie in der Stellung der letzteren zu den Intercentren folgende Verhältnisse (vergl. Textfig. IV):

¹⁾ Vergl. BAUR, l. c., p. 342 ff.

²⁾ DOLLO. Bull. Mus. Roy. d'hist. nat. de Belg., II, 1883, p. 324.

Figur IV.



Das hinter dem Centrum des ersten Caudalwirbels (*vc.* 1) gelegene Intercentrum besitzt noch die nämliche keilförmige Gestalt wie die sacralen und praesacralen Intercentra. Das nächste, also das zweite caudale Zwischenwirbelbein (*ic*) sendet zwei, wie wir verfolgen werden, den beiden Schenkeln des unteren Bogens entsprechende kurze Fortsätze nach unten, zwischen denen die Arteria caudalis verläuft. Am dritten Intercentrum haben sich diese beiden Fortsätze bereits zu Bogenschenkeln verlängert und zu einem unteren Bogen vereint, welcher dem Intercentrum aufsitzt (*u.B.* 1). An den ersten 5 unteren Bogen (vergl. *u.B.* 2) bleibt dieses Verhältniss das herrschende, d. h. dieselben sind dorsalwärts geschlossen und zwar schiebt sich dieses geschlossene obere Ende als keilförmiges Intercentrum zwischen die basilaren Ränder der Wirbelcentra. Vom sechsten Bogen (*u.B.* 6) an berühren sich die beiden oberen Enden der Bogenschenkel nicht mehr, bilden vielmehr nur noch nach Innen gerichtete dornige Fortsätze, welche nach hinten zu immer kleiner werden, sodass die unteren Bogen vom zehnten an oben vollständig geöffnet sind, während die intercentralen Keilstücke verschwunden sind (*u.B.* 10). Wir verfolgen also hier eine fortlaufende Reihe von Uebergängen vom keilförmigen Intercentrum bis zu dem oben offenen, umgekehrt stammgabelförmigen unteren Bogen.

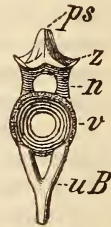
Das Intercentrum und der untere Bogen v. *Hatteria punctata* GREY.

Nach der Natur.
vc. = Caudalwirbel und zwar der erste, zweite, dritte, vierte, achte und zwölfte; — *ic* = Intercentrum; — *u.B.* = untere Bogen und zwar der erste, zweite, sechste und zehnte. Sämmtliche Wirbel von hinten gesehen.

Letzteres Stadium erkennen wir in den beiden einzigen, in günstiger Querlage erhaltenen unteren Bogen von *Palaeohatteria* wieder. Dieselben würden auf Grund dieser Analogien etwa der Mitte des Schwanzes entstammen, ein Schluss, welcher durch die

Dimensionen der nebenliegenden Wirbelcentra und durch die Gestalt der zugehörigen Neuralbogen bestätigt wird. So ergänzen sich denn die Reste solcher Schwanzwirbel von *Palaeohatteria* zu dem in beistehender Textfigur V wiedergegebenen, mit dem

Figur V.



Wirbel aus dem mittleren Abschnitte des Schwanzes von *Palaeohatteria*.

v = Wirbelcentrum; — *n* = Neuralbogen; —
z = Gelenkfortsätze; — *ps* = Processus spinosus; — *uB* = unterer Bogen.

des 12. Schwanzwirbels von *Hatteria* vollkommen übereinstimmenden Bilde.

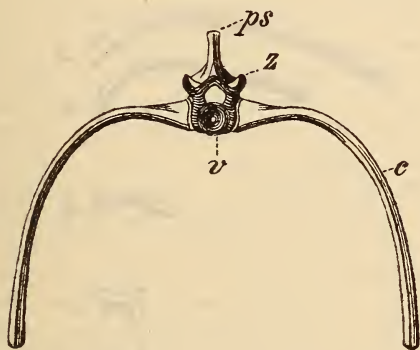
2. Die Rippen.

Sämmtliche praesacrale Wirbel haben Rippen getragen. Diejenigen des Rumpfes sind lang, schlank, schwach gebogen und zwar derartig, dass die stärkste Krümmung in das proximale Drittel fällt. Sie sind verhältnissmässig zarte Röhrenknochen, deshalb meist bandartig zusammengepresst oder von einem dünnen Kalkspathsteinkern ausgefüllt. Stets sind dieselben aus ihrem Verbands mit den Wirbeln gelöst. Die längsten dieser Rippen gehören dem direct hinter dem Schultergürtel gelegenen Abschnitte der Wirbelsäule an, und erreichen 40 — 43 mm Länge, d. h. das 7—8fache der Wirbel. Die Bedeutung dieser letzteren Zahl erhellt daraus, dass die Rumpfrippen von *Branchiosaurus* nur $1\frac{1}{2}$ mal, diejenigen von *Pelosaurus* nur 2 mal, endlich diejenigen des bereits als langrippig zu bezeichnenden *Hylonomus* nur 4 mal so lang sind, als die zugehörigen Wirbelkörper. Rippen von solcher Länge, wie sie *Palaeohatteria* aufzuweisen hat, kommen bei lebenden Amphibien nicht vor, sind vielmehr den Reptilien eigenthümlich.

Der Querschnitt dieser Rumpfrippen ist an der Stelle ihrer Biegung ein kreisrunder und beträgt kaum einen Millimeter. Nach ihrem distalen Ende zu werden sie ganz allmählich etwas

flacher und breiter, während sie vertebral eine keilförmige Ausbreitung erleiden, welche zur Anheftung der Rippe an den Wirbel dient (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1; Taf. XXVI, Fig. 1, 3 u. 4; Textfig. VI u. VII). Es findet also keine eigentliche Gabelung des Proximalendes in ein Capitulum und Tuberculum behufs zweifacher Articulation mit dem Wirbel statt. Das zur beweglichen Verbindung mit letzterem bestimmte, wie gesagt, keilförmig ausgebreitete Rippenende ist schräg abgeschnitten und erscheint hier zuweilen schwach zweihöckerig ausgebuchtet. Das so gestaltete Ende der Rippe articulirt ohne Vermittelung von Querfortsätzen mit seiner ganzen, etwa 5 mm langen Gelenkfläche auf einer Facette des Wirbels (siehe p. 496). Es sind dies die

Figur VI.



Anheftung der Rumpfrippen von *Hatteria* und zugleich von *Palaeohatteria*.

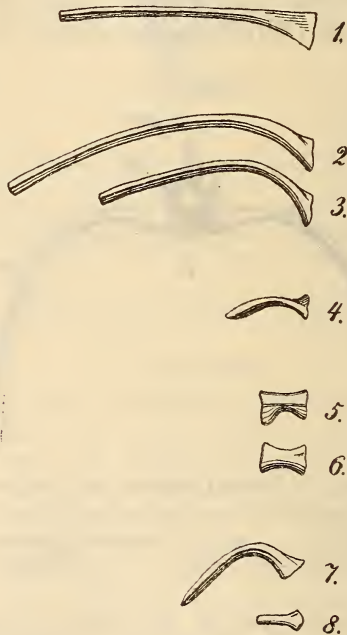
v = Wirbel; — *ps* = Processus spinosus; —
z = Gelenkfortsätze; — *c* = Rippen.

nämlichen Verhältnisse, wie sie sich heute bei unseren Echsen wiederholen und zwar bei *Hatteria* so vollkommen, dass sich die beigelegte Frontansicht (Textfig. VI) eines Rumpfwirbels von *Hatteria* mit derjenigen eines solchen von *Palaeohatteria* durchaus decken würde.

Was die Rippen der Halswirbel betrifft, so sind dieselben ebenso wenig gut erhalten, wie die zugehörigen Wirbel selbst. Es lässt sich nur constatiren, dass sie fast geradlinig sind, und die Länge der Rumpfrippen nicht erreichen (vergl. Taf. XXIV, Fig. 1 und Textfig. VII, 1). Sie erinnern dadurch in etwas an *Proterosaurus*, nur dass dessen Halsrippen zarter gestaltet, nämlich dünn fadenförmig ausgezogen sind.

In der Lendengegend nimmt die Länge der Rumpfrippen rasch und ziemlich unvermittelt ab. Während dieselben bei dem etwa zwanzigsten, also siebentletzten der praesacralen Wirbel noch über 30 mm beträgt, misst die vorletzte praesacrale Rippe nur noch 11 mm, die letzte sogar bloß 7 mm. Gleichzeitig spitzen sie sich grätenartig zu, während ihr proximales Ende seine plump keilförmige Ausbreitung beibehält (Taf. XXIV, Fig. 1 und Textfig. VII, 4).

Figur VII.

Rippen von *Palaeohatteria*.

1 = Halsrippe; — 2 = Rippen des mittleren Abschnittes der Wirbelsäule; — 3 = Rippe des hinteren Abschnittes der Wirbelsäule; — 4 = letzte praesacrale Rippe; — 5 und 6 = Rippen der beiden ersten Sacralwirbel; — 7 = erste Caudalrippe; — 8 = letzte Caudalrippe.

Sacralrippen. Es ist bereits pag. 495 u. 496 hervorgehoben worden, dass sich die Sacralwirbel in Nichts von den praesacralen unterscheiden. Nur die Gestalt ihrer Rippen ist es,

welche sie als Beckenträger-kennzeichnet. Im Gegensatze zu den schlank grätenartigen oder hakenförmigen Rippen der Lenden- und Caudalwirbel sind diejenigen des Beckens dick, stämmig und kurz meisselförmig, indem sie sich distal, also nach dem Ileum zu, nicht unbeträchtlich ausbreiten (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1 u. 2; Taf. XXVI, Fig. 4 u. 7; Textfig. VII, 5 u. 6). Sie besitzen bei einer Länge von 6 mm am Vertebralende eine Breite von 3 mm, am distalen Ende eine solche von 4,5 mm. Sie haben sich an den vorliegenden Exemplaren ebenso wie alle übrigen Rippen sämtlich von den Wirbeln losgetrennt, sind demnach nicht als besonders kräftig entwickelte Querfortsätze zu deuten. An dem Taf. XXIV, Fig. 1 wiedergegebenen Exemplare zählt man 5 solcher Sacralrippen, von denen zwei noch auf die zugehörigen Wirbelkörper zu gerichtet sind, während die übrigen in Folge der Seitenlage der Wirbelsäule mehr oder weniger weit verschoben sind. Da anderweitige Erkennungsmerkmale für die Sacralwirbel fehlen, so darf man schliessen, dass diese 5 Rippen drei Sacralrippenpaaren angehört haben, dass also 3 Sacralwirbel vorhanden waren. Jedoch scheint auf der anderen Seite die Stellung der Rippen zu einer grösseren Anzahl von Wirbeln, ihre Vertheilung auf einen von 4 — 5 Wirbeln eingenommenen Abschnitt der Wirbelsäule auf ebensoviel, also auf 4 oder 5 Sacralwirbel hinzuweisen. Eines aber steht fest, dass *Palacohatteria* nicht nur einen, sondern mindestens drei Sacralwirbel besessen hat.

Der Besitz mehrerer Sacralwirbel ist ein paläontologisches höchst wichtiges Unterscheidungsmerkmal der Reptilien von den Amphibien, welche letztere nur einen Sacralwirbel aufzuweisen haben. Das Gleiche gilt von den bisher von uns beschriebenen Stegocephalen: *Branchiosaurus*, *Melanerpeton*, *Pelosaurus*, *Archegosaurus* und *Hylonomus*, deren Becken ebenfalls nur von einem Rippenpaare getragen wird. Von den lebenden Reptilien haben die meisten 2 Sacralwirbel, nur *Stellio* und *Chamaeleon* deren 3.

Caudalrippen (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 4; Taf. XXVI, Fig. 4 u. 5; Textfig. VII, 7 u. 8). Die ersten 6 bis 7 Schwanzwirbel trugen Rippen. Dieselben sind hakenförmig nach unten gekrümmt, sodass die kurzbogige Umbiegung in das erste Drittel der Rippe fällt. Ihr proximales Ende ist behufs Anlenkung an den Wirbel stark verbreitert. Die Länge der ersten Caudalrippe beläuft sich auf 12, — diejenige der letzten auf 7 bis 8 mm, jedoch tragen die beiden nächstfolgenden Wirbel noch rechtwinklig abstehende, gerade, kurze, proximal stark verbreiterte Stummel von nur 3—4 mm Länge (Taf. XXV, Fig. 5). Die unteren Bogen beginnen bereits vor diesen letzten Rippen tragenden Wirbeln.

3. Der Schädel.

Die sämtlichen in unseren Besitz gelangten Schädel von *Palaeohatteria* (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1, 3 u. 4) liegen auf der Seite, auch wenn sie nicht mehr in Verbindung mit der zugehörigen, durch den Besitz ausgebreiteter Dornfortsätze und langer Rippen in Seitenlage gehaltenen Wirbelsäule stehen. Daraus folgt, dass diese Schädel nicht breit und plattgedrückt, sondern hoch und schmal waren. Sie stellen sich dadurch in Gegensatz zu den flachen Schädeln der Stegocephalen, welche deshalb stets auf der Gaumen- oder Deckenfläche, nie auf der Seite liegen. In Folge dieser ihrer Position sind die rechte und linke Hälfte der *Palaeohatteria*-Schädel durch den Druck des über dem Thierleichnam sich anhäufenden Gesteinsschlammes stets dicht auf einander gepresst worden. Bei diesem gewaltsamen Acte wurden die einzelnen Knochen des Schädels nicht nur gegen einander verschoben, sondern z. Th. auch zerbrochen; namentlich gilt dies von der festen gefügten Schädelkapsel. Knochen der Schädelbasis drängten sich zwischen solche der Decke, — noch andere verloren ihren Zusammenhang gänzlich und liegen jetzt vollkommen isolirt zwischen den Elementen des Rumpfskelettes. Es sind dies grosse Schwierigkeiten, welche sich der Erlangung eines klaren Bildes vom Schädelbau entgegenstellen. Trotzdem ist letzteres doch in gewissem Maasse gelungen und zwar gerade mit Bezug auf solche Schädeltheile, welche die interessantesten Beziehungen zu *Hatteria* aufzuweisen haben.

Fest steht, dass *Palaeohatteria* der dicht schliessenden, dachartigen Stegocephalen-Schädeldecke ermangelte. Vielmehr war dieselbe ausser durch die grossen Augenhöhlen, die Nasenlöcher und das Foramen parietale auch noch durch seitliche und wahrscheinlich auch obere Schläfengruben unterbrochen. Wie wir bereits im Bau des Rumpfskelettes vielfache Anklänge, Aehnlichkeiten und Uebereinstimmungen mit der neuseeländischen *Hatteria* antrafen, so wird sich Gleiches bezüglich des Schädels wiederholen.

Durch ihre Bewaffnung mit Zähnen sind naturgemäss die Kiefer am leichtesten zu identificiren. Von ihnen geht deshalb die Entzifferung verdrückter Schädel am sichersten aus. Diesem Wege der Untersuchung soll auch unsere Beschreibung folgen.

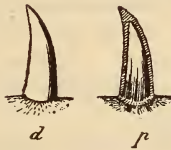
Die Länge des Schädels von *Palaeohatteria* beträgt bei einer Rumpflänge von etwa 180 mm gegen 70 mm, also das Dreizehnfache der Wirbel und das Doppelte des Femurs.

Die Zähne (Taf. XXIV, Fig 1, 2 u. 3; Taf. XXV, Fig. 1, 3 u. 4). Folgende Knochen des Schädels tragen Zähne: die

Intermaxillaria, die Maxillaria, die Unterkiefer, die Palatina, die Vomera. Ueber den allgemeinen Bau dieser Zähne gilt vorläufig das Nachstehende:

Die Gestalt sämtlicher Zähne ist die eines schlanken, einspitzigen Kegels. Bei der Mehrzahl der Kieferzähne ist deren oberes Drittel schwach nach hinten gebogen. Sämtliche Zähne bestehen aus einem nur dünnen Mantel von Zahnschubstanz, welcher eine verhältnissmässig grosse, jetzt durch Kalkspath oder Kalkschlamm ausgefüllte Pulpa umschliesst. Nur die äusserste Spitze ist solid (vergl. Textfig. VIII, p). Während die Aussen-

Figur VIII.



Kieferzähne von *Palaeohatteria*.
d = Zahn von aussen; — *p* = Steinkern der Pulpa
 nach theilweiser Entfernung des Kegels von Zahn-
 substanz.

seite der Zähne, wie Abdrücke derselben mit Sicherheit erkennen lassen, vollkommen glatt war, sind die Steinkerne an ihrer Basis mit einigen (4 — 5) stärkeren und etwas zahlreicheren (7.— 8) zarteren Riefen versehen, welche jedoch nur selten bis zur Mitte der Zahnhöhe reichen und von schwachen Falten und Leisten auf der Innenseite des Zahnmantels herrühren (Textfig. VIII). Die durchschnittliche Höhe der Kieferzähne beträgt 3,5—4 mm, diejenige der Gaumenzähne bleibt jedoch hinter diesem Maasse zurück, während einzelne Zähne des Ober- und Zwischenkiefers dasselbe nicht unbeträchtlich überschreiten. Auf diese speciellen Verhältnisse, also auf die wechselnde Grösse, Gestaltung und Vertheilung der Zähne, werden wir bei Beschreibung der einzelnen, zahntragenden Knochen zurückkommen.

Die Zähne sind sämtlich auf dem Rande der Kiefer oder auf der Fläche der Gaumenknochen mit ihrer Basis aufgewachsen; *Palaeohatteria* ist also acrodont.

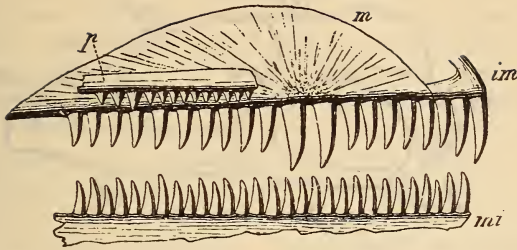
Die Intermaxillaria (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1, 3 u. 4; *im*). Der Zwischenkiefer von *Palaeohatteria* ist wie bei *Hatteria* und den Crocodilen paarig, während bei den meisten Echsen beide Hälften zu einem Stücke verschmolzen sind. Jedes

der beiden Intermaxillaria besteht aus einer schlank hufeisenförmigen Knochenspange, welche an einigen Exemplaren aus dem Verbinde gelöst, isolirt neben oder vor dem Schnauzenende des Schädels liegt, bei anderen jedoch die ihr zukommende Stellung zu dem Oberkiefer und Nasale inne behalten hat (so bei Fig. 1, 3, 4, Taf. XXV). Von den beiden gleich starken und gleich langen Schenkeln, dem eigentlichen, sehr niedrigen Zwischenkieferstück und dessen Nasalfortsatz, trägt das erstere auf seinem Unterrande 3 (vielleicht 4) dicht aneinander stehende Zähne (vergl. Textfig. IX, p. 509), deren erster, also der Symmetrienahnt nächstbefindlicher, bei Fig. 4, Taf. XXV 5.5 mm misst, während der zweite nur 4.5 mm und der dritte kaum 4 mm Höhe erreicht. Sie nehmen also nach hinten an Grösse ab. Da die ersten sich nun anschliessenden Oberkieferzähne ebenfalls nur 4 mm hoch sind, so werden sie von den beiden ersten Zwischenkieferzähnen nicht unberträchtlich überragt. Zugleich sind diese zwar schlanker, aber merklich stärker gekrümmt als irgend einer der Zähne des Ober- und Unterkiefers.

Der vom zahmtragenden Kieferstück nach oben und rückwärts aufsteigende Ast, also der Nasalfortsatz, hat sich hinten auf das Nasale aufgelegt. Der Winkel zwischen den ersteren hat die vordere, das Nasale die hintere Umgrenzung der ganz vorn an der Schnauzenspitze gelegenen Nasenlöcher gebildet. Letztere waren somit von einander durch die beiden in der Medianlinie des Schädels an einander schliessenden, aufsteigenden Fortsätze getrennt. Genau dieselben Verhältnisse herrschen im Schädel von *Hatteria*.

Der Oberkiefer (Taf. XXIV, Fig. 1, 2, u. 3; Taf. XXV, Fig. 1, 3 u. 4; Taf. XXVI, Fig. 1; *m*) greift in flachem Bogen ziemlich weit in die Schädeldecke hinauf und wird hier an seinem der Medianlinie zugewandten Rande vorn von dem Nasale, in seiner grössten Erstreckung aber vom Lacrymale begrenzt. Die Ossification geht von einem Punkte aus, der wenig vor der Mitte des zahmtragenden Randes liegt. Letzterer ist fast vollkommen geradlinig und 25 bis 30 mm lang. Er ist dicht mit scharfconischen, an ihrer Spitze schwach nach hinten gekrümmten Zähnen besetzt. Die Zahl derselben beträgt 16 bis 18 (vergl. Textfig. IX, *m*). Von diesen ragen zwei durch besondere Grösse und Stärke hervor, Dieselben stehen gerade unterhalb des Ossificationspunktes des Oberkiefers, also vor der Mitte des Kieferrandes und zwar etwas ausserhalb der Reihe der übrigen Zähne. Die 4 oder 5 vor ihnen stehenden Zähne sind je nach der Grösse der Exemplare 3.5 bis 4.5 mm hoch. Die sich ihnen

Figur IX.



Schema der Bezahnung der Kiefer und des Palatinums von *Palaeohatteria*. Von der Innenseite gesehen.

im = Zwischenkiefer; — *m* = Oberkiefer; —
p = Palatinum; — *mi* = Unterkiefer.

hinten anschliessende Zahnreihe zählt etwa 10 Zähne, welche zuerst 4, zuletzt aber kaum noch 3 mm Länge erreichen, während die beiden Fangzähne 5,5 bis 6,5 mm Höhe und 2 mm basalen Durchmesser besitzen.

Das Jugale (*j* Taf. XXV, Fig. 1, 3 u. 4; Textfig. 11, p. 510). Dem Oberrande des sich nach hinten allmählich verflachenden Oberkiefers legt sich das Jugale mit seinem sich nach vorn verjüngenden Vorderende auf, sodass es hier den Oberkiefer von der unteren Umrahmung der Augenhöhle ausschliesst und diese allein bewirkt. Nach hinten zu gabelt sich dasselbe in zwei Schenkel (vergl. namentlich Fig. 1 u. 4 Taf. XXV), deren einer schräg nach oben aufsteigt, während der andere in geradliniger Fortsetzung des Oberkieferrandes verläuft. Der winkelige Innenrand dieser beiden nach hinten und oben divergirenden Schenkel bildet die vordere Umrahmung der verhältnissmässig kleinen seitlichen Schläfengrube und der aufsteigende Schenkel des Jugales den unteren Theil einer Knochenbrücke, welche diese Schläfengrube von der Augenhöhle trennt (vergl. Textfig. 11, pag. 510).

In diesen Beziehungen, sowie in der beschriebenen Gestalt des Jugales äussert sich eine überraschende Aehnlichkeit mit dem betreffenden Schädeltheile, nämlich dem verticalen Orbitalbogen von *Hatteria punctata* (vergl. Textfig. 10 u. 11, p. 510), welcher das Frontale mit dem Jugale verbindet und die Schläfengrube von den Augenhöhlen scheidet¹⁾. Auch hier gabelt sich

¹⁾ GÜNTHER. *Anatomy of Hatteria*, p. 3 u. 4. — *Philos. Transaction*, II, 1867.

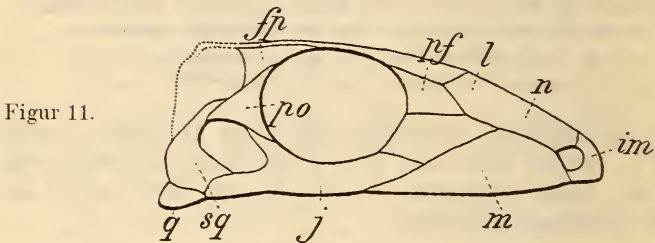
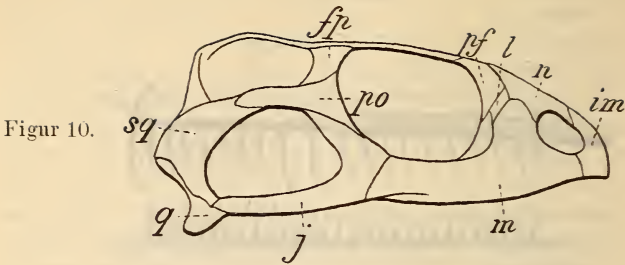


Fig. 10. Conturen des Schädels von *Hatteria*. Seitenansicht, nach der Natur.

Fig. 11. Seitenansicht des Schädels von *Palaeohatteria* nach Fig. 3 u. 4, Taf. XXV, ohne Reconstruction der nicht erhaltenen Schädelkapsel.

im = Intermaxillare; — *n* = Nasale; — *pf* = Praefrontale; — *l* = Lacrymale; — *m* = Maxillare; — *j* = Jugale; — *po* = Postorbitale; — *fp* = Postfrontale; — *sq* = Squamosum; — *q* = Quadratum. (Die von *l* in Fig. 11 ausgehende Punktlinie muss durch das Nasale hindurch verlängert werden.)

das Jugale in zwei Fortsätze, deren einer horizontal bis zum Quadratum verläuft, und den unteren Rahmen der seitlichen Schläfenhöhle bildet, während der andere in der Richtung nach dem Postfrontale aufsteigt. Die beiden letzteren Knochen werden durch ein dreieckiges Postorbitale verbunden, welches den verticalen Bogen schliesst. Ein solcher Orbitalbogen ist ebenso wenig wie die knöcherne Verbindung des Jugale mit dem Quadratum bei irgend einer anderen lebenden Echse und ähnlich wie bei *Hatteria* nur bei den Crocodilen wieder zu finden. Selbst wenn von der entsprechenden Partie des *Palaeohatteria*-Schädels Nichts überliefert wäre, als das Jugale, so würde dies doch durch seine Gabelung in einen horizontalen und einen aufsteigenden Ast die gleichen Verhältnisse verrathen, wie sie bei *Hatteria* vorhanden sind. In der That sind auch an sämtlichen

vorliegenden Schädeln von *Palaeohatteria* die Knochen, welche früher mit dem Jugale in Verbindung gestanden haben, meist nicht in solchem Zustande überliefert, um sie mit Sicherheit zu deuten und in ihrer wahren Gestalt und Lage zu erkennen. Zweifellos ist es jedoch, dass sich bei den Fig. 3 u. 4, Taf. XXV zu Grunde liegenden Exemplaren ganz wie bei *Hatteria* auf den aufsteigenden und sich zuspitzenden Ast des Jugales (vergl. Textfig. 11) der schräg nach unten gerichtete Fortsatz eines Knochens auflegt, welcher gleichfalls nur das Postorbitale sein kann, und an dessen Reste sich bei Fig. 3, Taf. XXV medianwärts das freilich verdrückte Postfrontale anschliesst. Den Schädel von *Hatteria* in der Hand haben wir somit in dem anfänglichen Gewirre von aufeinander gepressten und z. Th. verstümmelten Knochen des *Palaeohatteria*-Schädels sämtliche Elemente des verticalen Orbitalbogens jenes Rhynchocephalen wieder erkannt.

Wie bereits mehrfach hervorgehoben, bildet der horizontal nach hinten verlaufende Ast des Jugales den unteren Theil der Umrahmung der seitlichen Schläfenöffnung. Ihre hintere Begrenzung erhält dieselbe bei *Hatteria* durch das Squamosum, welches sich dem hinteren Fortsatze des Postorbitales anheftet und vertical nach unten gerichtet ist, um sich hier mit dem erwähnten Aste des Jugales und dem Quadratum zu verbinden. Genau dieselben Verhältnisse müssen nach den vorliegenden Resten zu schliessen, auch bei *Palaeohatteria* geherrscht haben, nur dass das Squamosum sich nach unten (nach dem Quadratum und Jugale zu) fächerartig ausbreitete und dadurch die Schläfenöffnung beträchtlich einengte (vergl. *sq* Textfig. 11). Dieses höchst charakteristisch gestaltete Squamosum ist fast an jedem der vorliegenden Schädel überliefert und verräth sich leicht durch seine gekrümmt fächerförmige Gestalt. Der nach vorn gebogene Stiel dieses Fächers hat sich der hinteren Spitze des Postorbitales angeschlossen, seine ausgebreitete Basis ist mit dem Jugale und Quadratum zusammengestossen (vergl. Fig. 3 u. 4, Taf. XXV). An erst citirtem Schädel gewahrt man hinter dem Jugale den grössten Theil des Quadratum und die Nähte zwischen diesem und den beiden anderen genannten Knochen erhalten.

Nach allen diesen Beobachtungen scheint festzustehen, dass *Palaeohatteria* in Uebereinstimmung mit dem neuseeländischen Rhynchocephalen und im Gegensatze zu allen übrigen Echsen einen verticalen Orbitalbogen, sowie die zwischen diesem und dem Quadratum verlaufende knöcherne Brücke (Horizontalast des Jugales), in Folge dessen aber auch Orbitae und seitliche Schläfenöffnungen besessen hat, welche beide rings von einem geschlossenen Knochenrahmen begrenzt wurden. Letzterer bestand (vergl.

Textfig. 11) bei den Augenhöhlen oben und vorn aus dem Frontale, Praefrontale und Lacrymale, — unten aus dem Jugale. — hinten aus dem aufsteigenden Aste des Jugale, dem Postorbitale und dem Postfrontale. Dahingegen wurde die Umrahmung der seitlichen Schläfengrube gebildet oben und vorn vom Aussenrande des Postorbitale und vom aufsteigenden Aste des Jugale, — unten vom horizontalen Aste des letzteren. — hinten vom Squamosum.

In der Augenhöhle des Schädels von Fig. 1. Taf. XXV sind am inneren Orbitalrande die wenig deutlichen Reste der verhältnissmässig grossen, aber dünnen Platten des Scleralringes überliefert.

Die Knochen der Schädelkapsel selbst zu recognosciren, gelingt an dem vorliegenden Materiale nicht. Gerade die kräftigen Elemente dieses festgefügtten Baues sind in Folge ihrer geringen Nachgiebigkeit dem Schicksale des Zerquetschtwerdens am gründlichsten verfallen. Von den Knochen der Fronto-Nasal-Region sind, freilich auch meist nur in mehr oder weniger verstümmeltem Zustande, erkennbar:

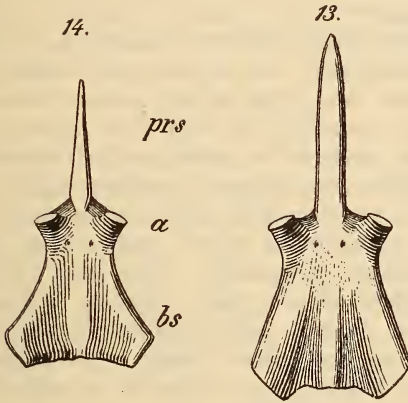
Die Frontalia (f in Fig. 1 u. 3, Taf. XXIV; Fig. 1 u. 3, Taf. XXV); sie sind lang und schmal (Länge : Breite = 5 : 1), ihr Orbitalrand ist schwach ausgeschweift. An sie schliessen sich vorn die fast ebenso langen Nasalia, seitlich die spitzdreieckigen Praefrontalia an, deren verdickter bogiger Hinterand die obere Hälfte des vorderen Orbitalrahmens bildet, während dessen untere Hälfte von dem sehr ausgedehnten Lacrymale eingenommen wird, welches sich von hier zwischen Praefrontale und Nasale oben, und Maxillare unten, einschiebt. Die Oberfläche aller dieser Knochenplatten ist feinwarzig sculpturirt.

Die Schädelbasis.

Von den Knochen der Schädelbasis liegen vor: das Basisphenoid und bezahnte Fragmente der Palatina und Vomera. Die Pterygoidea aufzufinden ist, bisher nicht gelungen.

Das Basisphenoid ist nur an dem Fig. 1, Taf. XXV abgebildeten Exemplare überliefert, ist hier wie die Mehrzahl der übrigen Skeletttheile dieses Individuums seines ursprünglichen Zusammenhanges verlustig gegangen und liegt isolirt zwischen den Elementen des Brustgürtels und der Vorderextremität. Gerade diese Umstände haben seine vorzügliche Erhaltung bedingt. Dasselbe besteht aus einer langtrapezförmigen Platte, vorn 6, hinten 10 mm breit, von 10 mm Länge, deren hintere Ecken schräg abgestutzt sind, während die vorderen in je einen nach vorn und

unten gerichteten kurzen Fortsatz auslaufen (vergl. Textfig. 13). Es sind dies die seitlichen Flügel, die Processus basiptyrgoidales, durch welche das Basisphenoid mit den Pterygoideen in Verbindung gestanden hat. Zwischen ihnen erkennt man zwei sehr kleine Foramina, welche das Basisphenoid durchbohren. Die untere Fläche des letzteren zerlegt sich in drei Längsfelder, ein vertieftes, sich in der Medianlinie zu einem flachen Längskiel emporwölbendes Mittelfeld, und zwei dasselbe beiderseits überhöhende Seitenfelder.



Figur 13. Basisphenoid von *Palaeohatteria*.

Figur 14. Basisphenoid von *Hatteria*.

bs = Basisphenoid; — *a* = Seitenflügel desselben; —
prs = Praesphenoid.

Nach vorn läuft das Basisphenoid in einen dolchartig zugespitzten Stiel, das Praesphenoid, aus, welches ungefähr die gleiche Länge wie das Basisphenoid selbst besitzt.

Basi- und Praesphenoid stimmen somit im Allgemeinen ganz mit denen der Echten überein, zeigen aber besonders mit den entsprechenden Knochen der Schädelbasis von *Hatteria punctata* die grösste Uebereinstimmung (vergl. Textfig. 14). In beiden wiederholen sich nicht nur fast gleiche Umrisse, namentlich des eigentlichen Basisphenoids, sondern auch die 2 kleinen Foramina nahe dem hinteren Ende des Praesphenoides, die Gliederung in 3 Felder und die schwache mediane Emporwölbung des vertieften Mittelfeldes.

Bezahnte Gaumenknochen. An jedem der in unseren Besitz gelangten Schädel von *Palaeohatteria* gewahrt man zwi-

schen den durch Druck ihrer gegenseitigen Verbindung beraubten und verschobenen Knochen der Schädeldecke (Fig. 1 u. 3, Taf. XXIV, Fig. 1, Taf. XXV), oder zwischen Ober- und Unterkiefer (Fig. 2, Taf. XXIV) Fragmente von bezahnten Knochen, also voraussichtlich des Vomers und der Palatina. Als Vomerä dürften die ausgedehnten Knochenplatten anzusprechen sein, welche mit hechelartigen Gruppen von ziemlich dicht gestellten Zähnchen besetzt sind. Da diese zahntragenden Gaumenplatten bei der Zusammenquetschung des Schädels in eine der Schichtungsfläche parallele Lage gepresst worden sind, so wenden sie die Zahnspitzen in die Gesteinsmasse.

Die Vomerzähne sind spitz conisch, an der Basis 0,5 bis 1 mm im Durchmesser und bestehen aus einem dünnen Kegelmantel, welcher den Steinkern der grossen Pulpa umfasst. Da ersterer rasch verwittert, so lässt sich letzterer, wo er nicht bereits verloren gegangen ist, leicht aus der Gesteinsmasse herausheben. Die Höhe der grössten derselben ergibt sich dann zu 1,5 bis 2 mm, bei nicht ganz 1 mm Durchmesser. An der Basis machen sich die Eindrücke höchst zarter Falten auf der Innenseite des Zahnkegels bemerklich. Man zählt 15 bis 20 solcher Zähnchen, welche übrigens nicht senkrecht auf der Vomerplatte gesessen haben, sondern augenscheinlich schwach nach rückwärts gerichtet waren. Vor dieser Gruppe von grösseren Zähnchen befinden sich zuweilen noch weitläufig gestellte kleinste Zahnspitzen (Fig. 4, Taf. XXV).

Eine von diesen mit dichter Zahnhechel besetzten Vomerplatten durchaus abweichende Gestaltung besitzt ein zahntragender Gaumenknochen, der bei Fig. 4, Taf. XXV schräg vor einem solchen Vomer in bester Erhaltung sichtbar wird. Es ist dies eine gerade, nur an ihrem Hinterrande etwas gebogene Knochen-
spanne von 14 mm Länge und 2 mm Höhe, welche auf ihrem nach unten gewendeten Rande eine dichte Reihe von Zähnchen trägt. Von diesen ist das drittletzte das grösste. Während die vor ihm stehenden 8 bis 10 Zähnchen nicht ganz 1 mm hoch sind, erhebt sich dasselbe unvermittelt zu 2 mm Höhe bei einem Basisdurchmesser von 1,5 mm. Hinter ihm folgen noch 2 Zähnchen von 1,5 und 1 mm Höhe. Sie alle weichen in ihrer Form von derjenigen der Kieferzähne darin ab, dass sie nicht so schlank und an der Spitze nicht nach hinten gebogen sind wie letztere, sondern sich von verhältnissmässig breiter Basis gerade kegelförmig rasch nach oben verjüngen. Am Steinkerne des grössten dieser Zähnchen erkennt man schwache Andeutungen von Riefung. Ein ähnlicher bezahnter Knochen findet sich unter den in Fig. 2, Taf. XXIV und Fig. 6, Taf. XXVI dargestellten Schädel-

resten. Nach Analogie mit *Hatteria* ist dieser Knochen als Palatinum anzusprechen und wird wie bei dieser mit seinem bezahnten Rande dicht an den Oberkiefer und parallel demselben gestellt gewesen sein (vergl. Textfig. IX, p. 509), sodass es ausgesehen haben wird, „als ob der Oberkiefer doppelte zahntragende Ränder gehabt habe“¹⁾.

Auch die Gaumenbezahnung von *Palaeohatteria* ist bei seinen späteren Nachkommen nicht vollständig verloren gegangen, findet sich vielmehr selbst bei der neuseeländischen *Hatteria* noch angedeutet. Nach BAUR²⁾ besitzt letztere auf jedem Vomer einen Zahn, — „ein Verhältniss, welches bei keinem anderen Reptil zu beobachten ist und einen neuen Beweis für das grosse Alter der Rhynchocephalen“ liefert.

Der Unterkiefer.

(Vergl. im Taf. XXIV, Fig. 1, 2 u. 3; Taf. XXV, Fig. 1, 3 u. 4.)

Die stets von einander getrennten, in fast allen Fällen aber noch dicht bei einander liegenden Kieferhälften waren gestreckt, nur vorn vielleicht etwas nach innen gekrümmt und besitzen 55 bis 65 mm Länge. Das vordere, sich mit der gegenseitigen Kieferhälfte verbindende Ende ist zugespitzt (Höhe = 3—4 mm). Von ihm aus laufen Ober- und Unterrand geradlinig, schwach divergirend nach hinten, bis im Beginne des hintersten Drittels des Kiefers seine grösste Höhe (12—14 mm) erreicht ist. Dann vermindert sich dieselbe rasch zu dem abgerundeten Hinterende, an dessen Oberrand sich eine flache Vertiefung für die Einlenkung des Quadratus befindet.

Die Gliederung dieser Unterkiefer in die dieselben zusammensetzenden Knochenstücke ist durch den Mangel scharfer Nähte und Ossificationsstrahlen sehr verwischt. Doch glaube ich namentlich an dem Taf. XXIV, Fig. 3 abgebildeten Paare von Kieferhälften, welche beide ihre Aussenseite dem Beschauer zuwenden, ein die höchste Erhebung des Oberrandes bildendes Supraangulare, ein ihm gegenüber an der winkelligen Umbiegung des Unterrandes gelegenes Angulare, ein das Gelenkende formirendes Articulare und endlich das die vordere Kieferhälfte deckende Dentale unterscheiden zu können. Zuweilen liegen neben diesen Knochen der Aussenfläche noch Theile dünner Knochenlamellen, welche von dem Operculare und Complementare herrühren können. Ein Processus coronoideus fehlt. Es scheint

¹⁾ GÜNTHER. *Hatteria*, l. c., p. 5.

²⁾ BAUR. Zoolog. Anzeiger, No. 238, 1886.

dennoch im Bau des Unterkiefers von *Palaeohatteria* eine gewisse Aehnlichkeit mit demjenigen der Crocodilier obzuwalten.

Der obere Rand des Dentales ist so dicht mit Zähnen besetzt, dass sich ihre Basen direct berühren (vergl. Textfig. IX, p. 509). Bei vollständiger Erhaltung hat ihre Anzahl etwa 20 betragen. Beträchtliche Grössenunterschiede machen sich in dieser Zahnreihe nicht geltend. Im Allgemeinen nimmt ihre Höhe von vorn nach hinten um ein Minimum, nämlich von 4 auf 3 mm ab, jedoch alterniren zuweilen mit ihnen noch etwas kleinere, augenscheinlich jüngere Ersatzzähne. An den vorderen Zähnen des Unterkiefers ist eine Biegung der Zahnspitze nach hinten deutlich bemerkbar, jedoch verliert sich diese an und für sich bereits geringfügige Rückwärtskrümmung an den hinteren Zähnen fast gänzlich.

Das Zungenbein.

Am hinteren Rande des Schädels der Taf. XXIV, Fig. 1 und Taf. XXV, Fig. 4 abgebildeten Exemplare von *Palaeohatteria* finden sich unterhalb des Gelenkendes des Unterkiefers je zwei 10 bis 12 mm lange, vollkommen geradlinige, schlanke und dünne, an ihren Enden schwach meisselartig ausgebreitete Knochenstäbchen. Nach dieser ihrer Gestalt und Lage müssen dieselben als Theile des Zungenbeines angesprochen werden und zwar als die ossificirten hinteren Hörner. Die wenn auch nur schwache Ausbreitung ihres distalen Endes macht es wahrscheinlich, dass denselben ein knorpeliges Endstück angefügt war.

4. Der Brustgürtel.

(Vergl. Textfig. 15.)

Das Skelett des Schultergürtels von *Palaeohatteria* besteht aus einem unpaarigen Knochen, dem Episternum, und 3 Knochenpaaren, den beiden Claviculae, Scapulae und Coracoidea.

Das Episternum (Taf. XXIV, Fig. 1 u. 3; Taf. XXV, Fig. 1; Taf. XXVI, Fig. 3) ist eine querrhombische, an der vorderen und den seitlichen Ecken abgerundete Knochenplatte, welche nach hinten in einen verhältnissmässig sehr langen Stiel ausläuft. Ihre grösste Axe, welche rechtwinklig zu der des Stieles gerichtet ist, misst etwa 20 mm, ihre der Medianlinie der Bauchfläche entsprechende Längsaxe etwa 15 mm. — der Stiel hingegen nicht weniger als 30 mm, bei Fig. 1, Taf. XXIV sogar 37 mm.

Die rhombische Platte scheidet sich in ein dickeres Mittelfeld und eine dünne Randzone. Ersteres ist mit grober, radialstrahliger Ossificationsstructur versehen, welche sich auf die Rand-

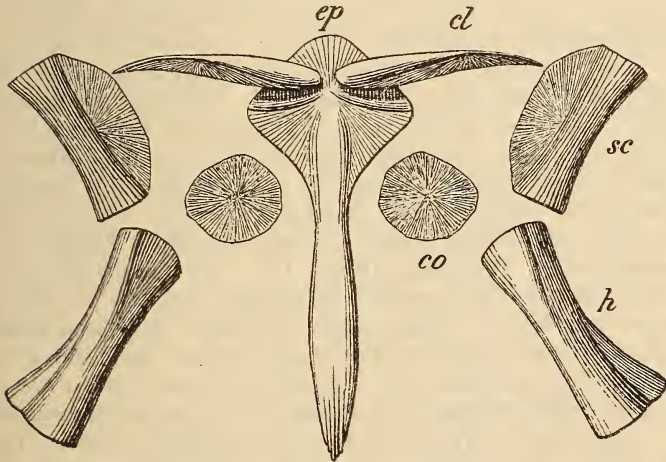
zone nur sehr zart fortsetzt. während ein Bündel der derben Verknöcherungsstrahlen in die Axe des Stieles ausläuft und eine scharfe Längsriefung auf dessen Oberfläche bewirkt. Auf der Unterseite der Platte (Fig. 1. Taf. XXV) erhebt sich der Queraxe derselben entsprechend ein scharfkantiger Kiel, welcher vom Mittelfelde entspringt, die beiden Seitenecken verbindet und mit dem Stiel einen rechten Winkel bildet, also T-förmig mit ihm zusammenstößt.

Der Stiel, in welchen sich die Platte nach hinten auszieht, ist an seiner Basis nur 4 mm breit, erleidet aber in seiner hinteren Hälfte eine nicht unwesentliche Verbreiterung (bis 7 mm), um dann in eine scharfe Spitze auszulaufen und dadurch lancettliche Gestalt zu erhalten.

Im Vergleiche mit der grossen blattförmigen Sternalplatte von *Melanerpeton*, welche ähnliche Conturen aufzuweisen hat¹⁾, und im Vergleiche zur Länge des Stieles beider kann man die rhombische Knochenplatte von *Palaeohatteria* geradezu als winzig bezeichnen.

Die beiden Claviculae sind schmale, in der Mitte knieartig gebogene, wie eine Sichel oder wie ein Bumerang (*cl* Fig. 1

Figur 15.



Brustgürtel von *Palaeohatteria* in eine Ebene ausgebreitet.
ep = Episternum; — *cl* = Claviculae; — *sc* = Scapulae; —
co = Coracoidea; — *h* = Humeri.

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1885, Taf. XXVII, Fig. 1 u. 5.

u. 3, Taf. XXIV; Fig. 1, Taf. XXV) gestaltete Knochenspangen, deren medialer Schenkel sich nach vorn etwas ausbreitet, hier rundlich abgestutzt und 14—15 mm lang ist, während der andere Schenkel sich verdickt und allmählich zuspitzt und eine Länge von etwa 17 mm erreicht. Die groben Ossificationsstrahlen laufen vom Knie des Bogens aus.

Der oben beschriebene unpaare, langgestielte Knochen und die beiden ihm anliegenden sichelförmigen Knochenspangen sind von uns ohne weitere Erörterungen als Episternum und Claviculae angesprochen worden. Dahingegen haben wir die 3 Knochen, wie sie in gleicher Lage und z. Th. ähnlicher Gestaltung bei den Stegocephalen, also bei *Branchiosaurus*, *Pelosaurus*, *Melanerpeton* und *Archegosaurus* aus dem Rothliegend-Kalke von Niederhässlich als ventrale Elemente des Brustgürtels auftreten, nach dem Vorgange anderer Paläontologen als mittlere und seitliche Kehlbrustplatten, Brustplatten oder Thoracalplatten bezeichnet¹⁾, die vielleicht dem Hautskelett angehören möchten. Dieselben bilden jedenfalls einen der wesentlichsten Charakterzüge, welcher die Stegocephalen von den ihnen im Uebrigen so nahe verwandten Urodelen unterscheidet. Anders aber liegen die Verhältnisse bei *Palaeohatteria*. Ihr allgemeiner Skelettbau ist nicht der eines Lurches; in ihm vereinigen sich vielmehr so zahlreiche Eigenthümlichkeiten des Reptilienskelettes, dass es sich von vornherein erwarten lässt, diesen verwandtschaftlichen Beziehungen auch im Brustgürtel zu begegnen.

Das Brustbein, das Sternum, der Reptilien besteht aus einer selten und dann nur theilweise verknöcherten Knorpelamelle. Auf der unteren, also ventralen Seite derselben lagert das Episternum, eine kreuz- oder T-förmig gestaltete Knochenspange, deren hinterer Fortsatz in einen langen Stiel ausläuft, während der vordere Theil zuweilen die Gestalt eines Schildes oder einer rhombischen Platte mit ausgeschweiften Seitenrändern annimmt (vergl. Textfiguren 16, 17, 18). Die Aehnlichkeit eines solchen langgestielten Saurier-Episternums und des die gleiche median-ventrale Lage einnehmenden, gleichfalls mit einem langen Stiel, mit einer vorderen Ausbreitung und mit einem auf ersterem T-förmig stehenden Kiel versehenen Knochens von *Palaeohatteria* wirkt bezüglich der Deutung des letzteren überzeugend.

Auch von fossilen Sauriern sind ähnlich gestaltete Episterna bekannt. Ich erinnere nur kurz an das hammerförmige Episternum von *Ichthyosaurus*²⁾, — an das T-förmige Epister-

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1885, p. 715 u. 716; 1886, p. 606 ff.

²⁾ QUENSTEDT. Jura, 1858, t. 26, f. 11. — GÖTTE. Archiv für mikrosk. Anat., XIV, 1877, p. 547 etc.

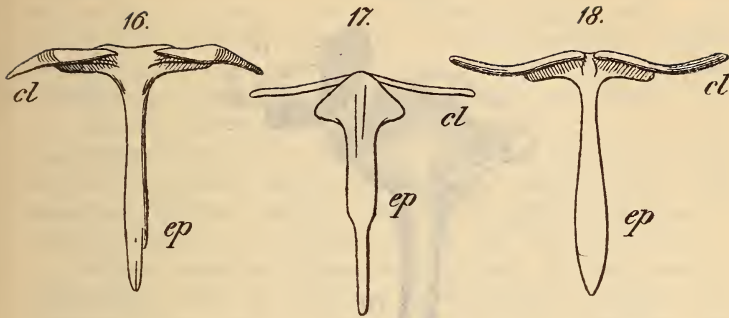


Fig. 16. Episternum und Claviculae von *Hatteria punctata*, nach der Natur;

Fig. 17. von *Uromastix spiniceps*, nach GEGENBAUER;

Fig. 18. von *Iguana tuberculata*, nach PARKER.

num von *Champosaurus*¹⁾. Neu hingegen ist die Thatsache, dass auch *Proterosaurus* aus dem Kupferschiefer ein derartiges Episternum aufzuweisen hat, welches trotz seines ungünstigen Erhaltungszustandes seine grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von *Palaeohatteria* nicht verkennen lässt. Es ist das in der Sammlung der Bergakademie zu Freiberg aufbewahrte, uns durch die Güte des Herrn A. STELZNER wiederholt zugänglich gemachte Exemplar und zwar das Original von H. v. MEYER's Beschreibung und Abbildung auf p. 11 und t. 2, f. 1 u. 2 seiner Monographie über *Proterosaurus Speneri* (Frankfurt 1856), an welchem auf Platte und Gegenplatte die freilich noch immer mangelhaften und mit den übrigen Elementen des Brustgürtels zusammengepressten Reste dieses interessanten Skeletttheiles überliefert sind. Der vordere Theil des *Proterosaurus*-Episternums besteht aus einer dünnen, randlich unvollständig erhaltenen Lamelle von ursprünglich quer-ovaler oder abgerundet rhombischer Gestalt mit radiärer Ossificationsstructur (vergl. Textfig. 19 auf p. 520). Ihr Längsdurchmesser hat 12 bis 20 mm, ihre grösste Breite 25 bis 30 mm betragen. Nach hinten zu zieht sie sich rasch zu einem lang gestreckten, schlanken Stiel von 40 mm Länge und etwa 5 mm Breite zusammen. Er bildete ganz wie bei *Palaeohatteria* eine in der Mittellinie verdickte und gewölbte, seitlich flache und dünne, längsgestreifte Lamelle von lancettlicher Gestalt. Die vorliegenden Reste von Platte und Stiel sind z. Th. wie fast alle

¹⁾ DOLLO. *Bullet. d. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belg.*, III, 1884, p. 173.

Figur 19.



Episternum (*ep*) und Clavicula (*cl*) von
Proterosaurus Speneri.
Nach dem Freiburger Exemplar.

übrigen Skeletttheile von *Proterosaurus* in eine schwarze, kohlige Masse umgewandelt, mehrfach geborsten und hier und da von benachbarten Skeletttheilen überragt und bedeckt, — z. Th. aber auch nur als Abdruck erhalten. Trotzdem lassen sich die oben geschilderten Verhältnisse von dem in der Entzifferung solcher Knochengewirre geübten Beobachter mit Sicherheit constatiren. Gleiches gilt hingegen nicht von den anliegenden Theilen des Brustgürtels, deren Deutung ein freier Spielraum gelassen ist. Man glaubt in ihnen Reste zweier plattenförmig ausgebreiteter Coracoidea oder Scapulae zu erkennen, während man den am oberen Rande der Episternalplatte gelegenen, winklig gebogenen Knochen mit grösserer Wahrscheinlichkeit als einer Clavicula zugehörig beanspruchen darf.

Aus allen diesen Vergleichen und Thatsachen ergibt sich der bei der sonstigen Reptilienhaftigkeit von *Palaeohatteria* sichere Schluss, dass der in Frage kommende Knochen im Brustgürtel der letzteren als Episternum anzusprechen ist. Die grosse Aehnlichkeit der „mittleren Thoracalplatte“ gewisser echter Stegocephalen, z. B. *Melanerpeton* mit dem Episternum von *Palaeohatteria*, *Proterosaurus* u. s. w., — die gleiche Stellung

derselben im Brustgürtel. — ihre gleich zu erörternden Beziehungen zu den Claviculis legen die Wahrscheinlichkeit nahe, dass die „mittlere Kehlbrustplatte“ der Stegocephalen ebenfalls ein Episternum ist. Für sie, die in vielen Zügen durchaus amphibienartigen Stegocephalen bleibt der Besitz des bei den Urodelen nie vorkommenden Episternums eine charakteristische Eigenthümlichkeit des Stegocephalenthums, — während der nämliche Knochen als Theil eines reptilienartigen Skelettes aufhört, diese stegocephale Bedeutung zu besitzen, vielmehr die Zugehörigkeit zu den Sauriern erhärtet.

Bei den lebenden Echsen legt sich auf die Unterseite des Vorderendes, sowie der Queräste des Episternums jederseits eine Clavicula auf (vergl. Textfig. 16, 17 u. 18). Dieselben sind schlanke, nach oben gekrümmte Lamellen, deren mediale, sich zuweilen beträchtlich ausbreitende Enden sich gegenseitig berühren, oder aber mehr oder weniger weit von einander entfernt bleiben. Das andere Ende steigt zur Scapula empor. Das Gleiche gilt von den beiden oben (p. 517) als Claviculae von *Palaeohatteria* beschriebenen Knochen und ebenso von den bisher als „seitliche Brustplatten“ bezeichneten Knochenspangen von *Branchosaurus*, *Pelosaurus*, *Melanerpeton* und anderen Stegocephalen. Was oben über die Werthigkeit des Episternums als classificatorisches Merkmal gesagt worden ist, das bezieht sich auch auf die Claviculae.

Die Scapulae von *Palaeohatteria* (sc. Textfig. 15, p. 517; Taf. XXIV, Fig. 1 u. 3; Taf. XXV, Fig. 1) sind kräftige, solide Knochenplatten von ungefähr flach halbmondförmiger Gestalt, wobei der sehr dicke Hinterrand schwach ausgeschweift ist, während der zarte Vorderrand in mässig convexer Bogenlinie verläuft. Die so entstandene Halbmondform wird dadurch beeinträchtigt, dass die beiderseitigen Ecken geradlinig abgestutzt sind. Die hintere Hälfte dieser Platte ist stark verdickt und besteht aus Knochenstrahlen, welche von der Mitte dieses Abschnittes aus nach den beiden erwähnten Abstumpfungskanten zu divergiren. Der vor diesem gewölbten Theile liegende bogenförmige, vordere Abschnitt ist viel dünner, sowie zartrandig und mit feiner radiärer Ossificationsstructur versehen. Die Höhe der Scapula beträgt 20 mm, ihre Breite 8—10 mm.

Wie früher und auch von Anderen bezüglich der Stegocephalen geschehen, kann ich diese in der Zusammensetzung des Brustgürtels eine Hauptrolle spielenden Knochenplatten nur als Scapulae auffassen. Ihre Position würde man sich naturgemäss so vorzustellen haben, dass sie ursprünglich senkrecht standen,

den verdickten Rand nach hinten gerichtet, und dass das eine abgestumpfte Ende in die Knorpellamelle der Suprascapula auslief, während das andere der Grenze gegen das Coracoideum entspricht. An dieser letzteren Stelle würde also die Gelenkpfanne für den Oberarm gelegen haben. Das obere Ende der Clavicula hätte sich, emporsteigend an den convexen Rand unserer Scapularplatte angelegt. Nach dem Zerfalle des Skelettes wurden die beiden Platten ebenso wie die Schlüsselbeine in eine Ebene mit dem horizontal gelagerten Episternum gepresst (vergl. Textfig. 15, p. 517). Da innerhalb dieser Knochenplatten nirgends eine Spur einer Schultergelenkpfanne wahrgenommen werden kann, so dürfen sie durchaus nicht als in Eines verschmolzene Scapulo-Coracoidea aufgefasst werden. Vielmehr müssen die Coracoidea als separate Knochen an der Bildung des Schultergelenkes theilgenommen haben und finden sich in der That bei Fig. 1, Taf. XXIV und in noch weit besserer Erhaltung bei Fig. 1, Taf. XXV, — in beiden Fällen noch in Verbindung mit den bereits beschriebenen Elementen des Schultergürtels überliefert. Es sind zwei rundlich ovale, starke Knochenplatten von 11—12 mm Durchmesser mit ausgezeichnet radiär-strahliger Ossificationsstructur und mit glatter Oberfläche, auf dieser weitläufige, aber höchst regelmässige Radialriefen, welche im Abdrucke als scharfe Leisten hervortreten. Lücken (Fenster) innerhalb dieser Knochenplatten, wie sie die Coracoidea fast aller lebenden Saurier durchbrechen (*Chamaeleon* und *Hatteria* sind ausgenommen) existiren nicht. Auch sind die Ränder nicht so vollständig erhalten, dass eine locale Verdickung oder ein schwacher Ausschnitt derselben an der Stelle, wo die Bethheiligung des Coracoidea an der Schultergelenkpfanne stattfand, wahrgenommen werden könnte.

Die runde Gestalt, sowie die Fensterlosigkeit des Coracoideums hat *Palaeohatteria* gemeinsam mit den Rhynchocephalen. Dinosauriern und Mosasauriern¹⁾ jedoch liess sich das bei allen diesen Sauriern vorhandene Foramen supracoracoideum (DOLLO, l. c.) nicht beobachten. Auch das Coracoideum von *Ichthyosaurus* besitzt die Gestalt einer abgerundet vierseitigen oder ovalen, nur an der Pfannenpartie verdickten und hier mit einem schwachen Ausschnitte versehenen, scheibenförmigen Platte²⁾. Dasjenige von *Labyrinthodon Rütimeyeri* ist gleichfalls „scheibenartig, platt und von rundlich ovaler Form“³⁾.

¹⁾ DOLLO. Prem. note sur le Simoedosaurien. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belg., III, 1884, p. 172.

²⁾ Vergl. z. B. QUENSTEDT. Jura, 1858, t. 26, f. 8.

³⁾ WIEDERSHEIM. *Labyrinth. Rütimeyeri*, Zürich, 1878, p. 21. — Nach gefälliger brieflicher Mittheilung des Herrn K. VON ZITTEL kein Stegocephale, sondern ein Reptil.

5. Das Becken.

(Vergl. Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 4; Taf. XXVI, Fig. 4 u. 7, sowie Textfig. 20, p. 524)

Der Beckengürtel von *Palaeohatteria* besteht aus 3 Knochenpaaren: den Ilea, den Ossa ischiadica und den Ossa pubica, welche von mindestens 3 Sacralwirbeln vermittelt dreier Paare kurzer, kräftiger Rippen getragen werden (siehe p. 504). Das Becken von *Palaeohatteria* hat demnach einen durchaus reptilienartigen Charakter: mehrere Sacralwirbel und secrete Ossa pubica, im Gegensatz zu den Urodelen mit nur einem einzigen Sacralwirbel und ohne Ossa pubica.

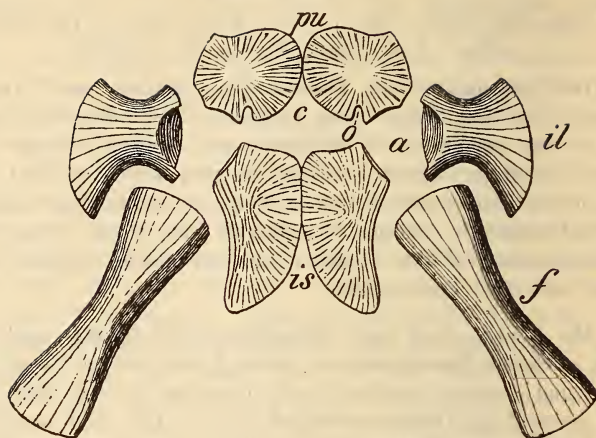
Die Ischia sind spitz dreieckige, kräftige, weit nach rückwärts reichende Knochenplatten, deren Spitze schwach bogig nach hinten und aussen gerichtet und deren fast gerade Basis nach vorn gewandt ist (vergl. namentlich Fig. 4, Taf. XXV und Fig. 7, Taf. XXVI, sowie Textfig. 20, p. 524). Die Aussenränder sind concav ausgeschweift, die einander zugewandten Ränder stossen in ihrer vorderen Hälfte in der Medianebene zusammen, divergiren bogig in der hinteren Hälfte, sodass hier zwischen beiden Ischien ein tief einspringender Winkel offen bleibt.

In dieser ihrer allgemeinen Gestalt gleichen die Ischia von *Palaeohatteria* am meisten denen von *Branchiosaurus amblystomus*¹⁾. Unter den lebenden Reptilien hingegen weist nur *Chamaeleon* ähnlich geformte und so weit nach hinten reichende Sitzbeine auf, doch sind dieselben auch bei *Hatteria* mit einem stark nach hinten zurückspringenden Fortsatze versehen, während sie bei den übrigen Echsen und den Crocodiliern viel schmaler, fast balkenartig gestaltet sind und meist nach vorn convergiren. Für das Becken der Dinosaurier ist die starke Rückwärtsverlängerung der Ischia geradezu charakteristisch.

Die Länge der beiden Ischia beträgt bei dem Fig. 4, Taf. XXV abgebildeten Exemplare von *Palaeohatteria* gegen 20 mm, ihre Breite 13 mm. Ihr Aussenrand ist dick, ihr medianer, der Symphysis ossium ischii zugewandter Innenrand zarter. In der äusseren Vorderecke erreichen die Ischia ihre grösste Dicke. Man erkennt hier an Fig. 4, Taf. XXV und Fig. 7, Taf. XXVI die Bruchfläche eines kurzen Fortsatzes oder eine Naht, welche diese Aussenecke abstutzt. Es wird dies die Stelle sein, in welcher sich das Ischium mit dem Ileum und Pubicum zur Hüftgelenkpfanne vereinigen.

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1886, t. 18, f. 26 u. 27.

Figur 20.



Beckengürtel von *Palaeohatteria*,
in eine Ebene ausgebreitet.

il = Ileum; — *pu* = Pubicum; — *is* = Ischium; —
c = Foramen cordiforme; — *o* = Incisio obturatoria;
— *a* = Acetabulum; — *f* = Femur.

Die Pubica (vergl. Fig. 4, Taf. XXV; Fig. 4 u. 7, Taf. XXVI) besitzen eine höchst auffällige Form. Es sind zwei grosse, starke Knochenplatten von 15 mm Durchmesser, welche eine nach vorn und nach der Medianlinie zu abgerundete, fast halbkreisförmige, — nach hinten und den Seiten zu winkelig begrenzte Gestalt besitzen. Letzteres wird wesentlich durch einen nach hinten und aussen gerichteten kurzen, kräftigen und breiten Fortsatz bedingt. Nach den Fig. 7, Taf. XXVI abgebildeten Pubicis zu urtheilen, waren dieselben oben flach schüsselförmig vertieft, ihre Ränder also aufwärts gebogen. An der Innenseite des hinteren Fortsatzes befindet sich eine schmale, 2 mm tief öhrartig in das Pubicum eingreifende Einschlitzung. Auf der Gegenplatte der die Knochenlamelle des Pubicums selbst enthaltenden Hauptplatte macht sich diese Einstülpung als Abdruck, und zwar als scharf umrandeter kurzer Zapfen von Gesteinsmasse bemerklich. Die Conturen dieser Partie sind an Fig. 4, Taf. XXV, sowie Fig. 4 u. 7, Taf. XXVI so scharf, dass eine Verkennung dieser Einzelheiten nicht möglich ist. Namentlich ist die letztbeschriebene Incisio keinesfalls nur eine scheinbare, d. h. aus Verletzung eines ursprünglichen Foramens hervorgegangene.

Die oben dargestellten Beobachtungen ergeben folgendes Bild

der Pars pubica des Beckens von *Palaeohatteria*: zwei kräftige, plattenförmige Ossa pubica haben vermittelst ihres zu einem kurzen Fortsatze verdickten äusseren Hinterendes mit dem Ileum und vielleicht auch mit dem Ischium in Verbindung gestanden und convergiren, sich fast scheibenförmig ausbreitend nach vorn und nach der ventralen Medianlinie zu, um hier unter Bildung einer Symphyse zusammenzustossen. Die tiefe Incision an der Basis der Pubica, also im acetabularen Ende derselben, entspricht dem Foramen obturatorium, der grosse Zwischenraum zwischen Ischiis und Pubicis hingegen ist das Foramen cordiforme. Es herrschen demnach im Bau des ventralen Abschnittes des Beckens von *Palaeohatteria* die gleichen charakteristischen Züge wie bei unseren Sauriern. Auffällig ist nur die scheibenförmige Ausbreitung der Pubica, welche an *Iguanodon* und andere Dinosaurier erinnert¹⁾, diese jedoch noch beträchtlich darin übertrifft und der Plattengestalt der Pubica von *Plesiosaurus* gleichkommt.

Die Ilea werden gebildet von zwei ausserordentlich starken, verhältnissmässig niedrigen, gedrungenen Knochen mit sehr grober, nach den Enden radiär ausstrahlender Ossification. Sie sind in der Mitte zusammengezogen und beiderseits ausgebreitet; am stärksten, nämlich kamm- oder flügelartig am oberen, mit den Sacralrippen in Verbindung stehenden Ende, welches dadurch eine grössere Ausdehnung erreicht, als das Ileum hoch ist, — etwas weniger am ventralen (acetabularen) Ende, wo sich hingegen die grösste Verdickung einstellt. Die eben erwähnte costale Ausbreitung ist zwar hauptsächlich nach hinten gerichtet, erstreckt sich jedoch auch nicht unbeträchtlich nach vorn. Tiefe Ausschweifungen trennen dieselbe vom acetabularen Ende der dicken Knochenplatte. Es beträgt:

	bei Fig. 1, Taf. XXIV	bei Fig. 4, Taf. XXV
die Höhe des Ileums	12 mm	15 mm
die Breite an der Stelle der Ein- schnürung	7 "	9 "
die Breite des costalen Kammes . .	15 "	17 "
die Breite am acetabularen Ende .	11 "	14 "

Ilecn von derartig gedrungener Gestaltung treffen wir weder bei den Stegocephalen und Urodelen noch bei den Echsen. Charakteristisch hingegen ist dieselbe, vorzüglich die kammartige

¹⁾ Vergl. DOLLO. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belg. 1882, t. 9, f. 1, p.

Ausbreitung des Costalrandes nach hinten und nach vorn für das Ileum der Crocodilier und in noch höherem Maasse der Dinosaurier.

An unseren Abbildungen Fig. 1, Taf. XXIV und Fig. 7. Taf. XXVI erkennt man, dass das untere Ende des Ileums sich in zwei Fortsätze theilt, deren einer nach vorn auf das Pubicum, deren anderer nach hinten auf das Ischium zu gerichtet ist. Während sich eine derartige acetabulare Gabelung des Ileums bei den Sauriern nie findet, ist sie bei den Crocodiliern Regel. Aehnliches gilt von den Dinosauriern, wo der vordere Fortsatz mit dem Pubicum, der hintere mit dem Ischium in Verbindung steht.

Aus dem über den Beckengürtel von *Palaeohatteria* Gesagten resultirt die auf pag. 524 gegebene Reconstruction, welche sich jedoch auf die Zusammensetzung der thatsächlich überlieferten Beckenelemente beschränkt. Wie schon bemerkt, lassen sich gewisse Züge, wie sie für das Becken der Dinosaurier charakteristisch sind, in demjenigen von *Palaeohatteria* nicht verkennen: so das weite nach rückwärts Reichen der Ischia, — die kammartige Ausbreitung des costalen Endes des Ileums, — die Gabelung seines acetabularen Endes in zwei mit den ventralen Beckenknochen in Verbindung stehende Fortsätze.

6. Die Vorderextremitäten.

Der Oberarm (vergl. Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1 u. 4; Taf. XXVI, Fig. 1 u. 3). Der Humerus von *Palaeohatteria* ist ein stämmiger, kräftiger Röhrenknochen von 25 — 30 mm, also $5\frac{1}{2}$ facher Länge eines Wirbelkörpers. Er ist vollkommen geradlinig; seine beiden Enden sind in Folge des Verlustes der wenn auch nur kurzen, knorpeligen Gelenkenden gerade oder bogenförmig abgestutzt. Das Mittelstück dieses Humerus ist annähernd cylindrisch. Nach seinem distalen Ende zu breitet er sich beinahe fächerartig zu fast dreifacher Breite aus, wie beistehende Maasse beweisen:

Humerus.	Fig. 3, Taf. XXVI	Fig. 1, Taf. XXV	Fig. 1, Taf. XXIV
Länge	25	28	30
Durchmesser in der Mitte .	5	5,5	5,5
Distale Ausbreitung	14	12	16

Dahingegen scheint sein scapulares Ende den nämlichen Querschnitt und Durchmesser zu besitzen wie das Mittelstück.

Es ist dies aber nur scheinbar und beruht darauf, dass das distale Ende mit seiner grössten Breite rechtwinklig steht gegen den proximalen Theil. Ersteres besass die grössere Flächenausdehnung; nach dieser lagerte sich deshalb der Humerus des zerfallenden Skelettes auf den Schlamm, während die rechtwinklig darauf stehende Proximalausbreitung in den Gesteinsschlamm hinein gerichtet wurde. Nur an dem rechten Humerus von Fig. 1, Taf. XXV nimmt man den dessen proximale Verbreiterung bedingten Processus lateralis wahr.

An dem flachen, bogig umrandeten Distalende macht sich eine tiefe, scharf ausgeprägte Rinne bemerklich, welche unterhalb der Mitte des Oberarmknochens entspringt und sich nach unten verbreitert und vertieft. — die Fossa supracondyloidea. Sie theilt den Rand der Distalausbreitung in zwei ungleiche Hälften. In dieser Rinne glaube ich und zwar vorzüglich am rechten Humerus von Fig. 1, Taf. XXIV ein längliches Foramen epicondyloideum oder dessen kalkigen Steinkern wahrzunehmen. Es würde dies ähnliche Verhältnisse andeuten, wie sie bei unseren Lacertiliern herrschen¹⁾. Auch bei ihnen ist nur ein derartiges Foramen und zwar das Foramen ectepicondyloideum vorhanden. Bei *Hatteria* hingegen tritt ausserdem noch ein zweites Foramen, das Foramen entepicondyloideum hinzu, welches *Hatteria* mit den Säugethieren gemeinsam hat. Da im Humerus von *Palaeohatteria* von einer zweiten epicondylaren Durchbohrung keine Spur aufzufinden, so glaube ich die vorhandene als das allgemein bei den Echsen vorkommende Foramen ectepicondyloideum ansprechen zu dürfen.

Radius und Ulna (Fig. 1, Taf. XXIV; Fig. 1, Taf. XXV). Zwei schlanke, gleichlange und unter einander fast gleiche Knochen, ursprünglich mit Knorpelapophysen, jetzt beiderseits offen endend; namentlich am Innenrande ausgeschweift. Aus den folgenden und den oben bezüglich des Humerus mitgetheilten Maassen ergibt es sich, dass der Vorderarm von *Palaeohatteria* fast die Länge des Oberarmes erreichte:

Radius und Ulna.	Fig. 1, Taf. XXV	Fig. 1, Taf. XXIV
Länge	23	26
Durchmesser in der Mitte .	3	3,5
Breite an den Enden . . .	5	6

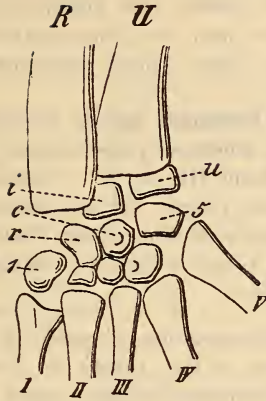
¹⁾ Vergl. DOLLO. Bull. Mus. Roy. d'Hist. nat. Belg., III, 1884, p. 174 ff.

Der Carpus von *Palaeohatteria* ist verknöchert, jedoch sind die Handwurzelknochen an keinem der vorliegenden Exemplare in ihrer ursprünglichen Lage unter sich und zu den Knochen des Vorderarmes erhalten, sondern sind vollständig aus ihrem Verbinde gelöst und auf der Gesteinsfläche zerstreut (Fig. 1, Taf. XXV, linke Vorderextremität von Fig. 1, Taf. XXIV). Nur in der rechten, auch im Uebrigen besterhaltenen Hand von Fig. 1, Taf. XXIV finden sich die Elemente des Carpus, wenn auch isolirt und gegen einander verschoben, so doch ziemlich auf den ihnen ursprünglich zukommenden Raum concentrirt. Man zählt hier 8 Knochenplatten, nämlich 7 kleinere und eine grössere. Die ersteren sind rundlich gestaltet, weisen im Bruche ein verhältnissmässig grobspongiöses Knochengewebe auf, sind alle ziemlich gleichgros und zwar 2,5 mm im Durchmesser. Die grössere Platte ist oval, 5 : 4 mm im Durchmesser und besitzt radiäre Ossificationsstructur. Aus dem Vergleiche dieser Knochenstückchen mit der Breite der Metatarsalenden und der dadurch gekennzeichneter Grösse der Handwurzelfläche, ferner aus der rundlichen Form aller Carpusknochen geht hervor, dass die letzteren von einem ziemlich breiten Knorpelsaume umgeben gewesen sein müssen.

Auch bei *Proterosaurus*, zu welchem unsere *Palaeohatteria* gewisse Beziehungen hat, meinte H. v. MEYER 8 als die richtige Zahl der Handwurzelknöchelchen annehmen zu dürfen¹⁾, obwohl er an dem Berliner Exemplare (l. c., t. 7, f. 5) Andeutungen eines neunten zu erkennen glaubte, ja an f. 3 auf t. 5 (Jena'er Exemplar) deren 9 zur Darstellung brachte. Ich habe dem hinzuzufügen, dass der Carpus des Waldenburger Exemplares von *Proterosaurus* ebenfalls aus 9 Knochenstücken zusammengesetzt ist (vergl. Textfig. 21, p. 529), nicht aus 8, wie H. v. MEYER t. 9, l. c. abbildet, dass somit die normale Zahl der Handwurzelknochen 9 beträgt. Ob nun durch die 8 aus der Hand von *Palaeohatteria* überlieferten Knochenstücke wirklich sämtliche Elemente der Handwurzel dieses Reptils repräsentirt werden, oder ob noch eines derselben verloren gegangen oder im Gesteine verborgen ist, lässt sich nach dem vorliegenden Materiale nicht feststellen. In beiden Fällen aber würde ihre Zahl mit derjenigen bei den meisten lebenden Sauriern übereinstimmen. Bei diesen besteht der Carpus aus dem sich an Radius und Ulna anschliessenden Radiale und Umare, — aus 5 mit den 5 Metacarpalien in Verbindung stehenden Carpalien und aus einem zwischen beiden liegenden Centrale, also in Summa aus 8 Stücken. Gesellt sich zu diesen, wie es bei einer Anzahl Echsen der Fall

¹⁾ H. v. MEYER. Saurier aus dem Kupferschiefer, 1856, p. 27.

Figur 21.



Carpus von *Proterosaurus Speneri*.

Waldenburger Exemplar. Nach dem Original.

R = Radius; — U = Ulna; — r = Radiale; —
 u = ulnare; — i = intermedium; — c = cen-
 trale; — 1—5 = 5 Carpalia; — I—V = 5 Meta-
 carpalia.

ist, ein Intermedium, so wird die Zahl 9, ja bei *Hatteria* durch Einschaltung eines zweiten Centrales die Zahl 10 erreicht.

Wegen der isolirten und verschobenen Lage der Handwurzelknochen von *Palaeohatteria* ist die Deutung der einzelnen Stücke, namentlich der grösseren Platte, misslich, nur so viel dürfte bei der Fünffingerigkeit der Hand zweifellos sein, dass 5 der kleineren Plättchen als Carpalia anzusprechen sind.

Der Metacarpus. Die Mittelhand von *Palaeohatteria* besteht aus 5 Metatarsalknochen. Dieselben sind sehr kräftig, in der Mitte eingeschnürt, nach beiden Enden zu schwach ausgebreitet. Die Länge derselben beträgt in Fig. 1, Taf. XXIV bei $mcI = 6$, — $II = 8$, — $III = 11$, — $IV = 12$, $V = 10$ mm, nimmt also vom ersten bis zum vierten zu, dann im fünften wieder ab. Das erste Metacarpale zeichnet sich ausser durch seine Kürze auch noch durch seine Gedrungenheit und durch die stärkere Ausbreitung seines carpalen Endes aus.

Die Phalangen sind bis auf die Endphalangen sämmtlich wie die Metacarpalia in der Mitte eingeschnürt, terminal verdickt. Sie besitzen alle eine Länge von 6 mm, nur im III. Finger ist die zweite und im IV. Finger die zweite und dritte Phalanx kürzer als die ihnen vorhergehenden und folgenden, nämlich nur

4 mm lang. Es herrscht also hier das gleiche Verhältniss wie z. B. beim *Monitor*, indem eine gleichmässige Abnahme in der Länge der Phalangen nach der Fingerspitze zu nicht stattfindet. Die Endphalangen sind scharf zugespitzt und krallenförmig gebogen.

Die Zahl der Phalangen beträgt in vollkommener Uebereinstimmung mit den lebenden Echsen beim I. Finger = 2. — beim II. = 3. — beim III. = 4. — beim IV. = 5. — beim V = 3. Der vierte Finger ist der längste und verdankt dies nicht nur der grösseren Anzahl seiner Phalangen, sondern auch der beträchtlicheren Länge seines Metacarpales. Das Umgekehrte gilt vom ersten Finger.

In der Verknöcherung des Carpus, in der Zahl der Handwurzelknochen, sowie in der Anzahl der Finger und deren Phalangen, in den gekrümmten Krallen stimmt die Vorderextremität von *Palaeohatteria* genau mit derjenigen unserer Echsen überein.

7. Die Hinterextremitäten.

Der Femur (Fig. 1, Taf. XXIV; Fig. 4, Taf. XXV; Fig. 7, Taf. XXVI) ist ein sehr kräftiger, langer und vollkommen gerader Knochen, dessen Enden im Vergleiche mit dem Mittelstücke nur wenig verbreitert sind. Gelenkkopf und Condylen waren knorpelig und sind deshalb nicht erhalten. Am acetabularen Ende erkennt man einen kräftigen, deutlich abgesetzten, inneren Trochanter, welcher oben 5 mm Breite erreicht. Mit Einschluss desselben ergeben sich folgende Maasse:

Femur:	Fig. 1, Taf. XXV	Fig. 1, Taf. XXIV	Fig. 4, Taf. XXV
Länge	33	35	37
Durchmesser in der Mitte .	7	6,5	8
Breite am acetabularen Ende	10	10	13
Breite am unteren Ende .	12	12	13

Der Unterschenkel (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1 u. 4; Taf. XXVI, Fig. 2). Tibia und Fibula sind zwei schlanke, beiderseits ausgebreitete, gleichlange Knochen, welche mehr als zwei Drittel der Länge des Humerus besitzen. Die ihre terminale Ausbreitung bewirkende Ausschweifung macht sich wesentlich auf der Medianseite beider Knochen geltend, während die Aussen- seite fast geradlinig verläuft. Die Tibia ist etwas stärker als die Fibula und oben mehr ausgebreitet als unten, die Fibula hingegen erlangt umgekehrt ihre grösste Ausbreitung an ihrem

distalen Ende und ist am Medianrande stärker ausgeschweift, wodurch ihre Gestalt noch asymmetrischer erscheint (vergl. namentlich Taf. XXVI, Fig. 2, *fi*).

Maasse in mm.	Fig. 2, Taf. XXVI	Fig. 1, Taf. XXIV	Fig. 4, Taf. XXV
Femur:			
Länge	—	35	37
Tibia:			
Länge	25	26	30
Durchmesser in der Mitte .	4	4	3
Breite des proximalen Endes	10	8	9
Breite des distalen Endes .	6	6	6
Fibula:			
Länge	25	26	30
Durchmesser in der Mitte .	3,5	2,5	3
Breite des proximalen Endes	5	5	7
Breite des distalen Endes.	6	6	8

Aus dem Vergleiche dieser Maasse und der des Femurs auf pag. 530 mit denjenigen des Ober- und Vorderarmes auf pag. 526 u. 527 ergibt sich, dass die Länge des Humerus zu der des Femurs sich verhält wie 28 : 33 oder wie 30 : 35, also etwa wie 7 : 8 oder wie 6 : 7, während die Knochen des Vorderarmes und des Unterschenkels gleich lang sind.

Der Tarsus. Isolirte Fusswurzelknochen finden sich, wiewohl gemengt mit anderen Theilen der Hinterextremitäten von Fig. 1, Taf. XXIV und Fig. 1, Taf. XXV; auf sie allein gestützt, würde man sich ein Bild des Tarsus von *Palaeohatteria* nicht machen können. Günstiger gestaltet sich diese Möglichkeit dadurch, dass an einigen anderen Exemplaren nicht nur ganze Gruppen von Fusswurzelknochen, sondern diese z. Th. auch in ihrer ursprünglichen Lage zu Tibia und Fibula oder zu den Metatarsalien erhalten geblieben sind. Bei der Betrachtung desselben gehen wir von Fig. 2, Taf. XXVI aus.

Dieselbe stellt rechts den grösseren Theil einer Hinterextremität dar, nämlich das distale Ende eines Femurs, sowie Tibia und Fibula in vollständigster Ueberlieferung, endlich eine Anzahl Zehen in ziemlich verdrücktem Zustande. Zwischen diesen und den Knochen des Unterschenkels befinden sich zwei grössere ovale Knochenplatten und ein kleines Plättchen. Von den beiden ersten liegt die eine wiederum grösste (7 : 5 mm) unter der Fibula, die andere kleinere (5 : 3,5 mm), mehr länglich ovale neben jener

weiter nach dem tarsalen Ende der Tibia zu. Beide Knochen besitzen von ihrem Centrum ausstrahlende Ossificationsstructur. Ihre Ränder sind nicht zart, sondern scharf abgesetzt. Der unter der Fibula gelegene Tarsusknochen ist, worauf wir weiter unten noch zurückkommen, das Fibulare (= Calcaneus), der ihm benachbarte der Astragalus (= Tibiale + intermedium). Das dritte kleine, am hinteren Ende des 1. Metatarsales gelegene Plättchen gehört der zweiten Reihe der Fusswurzel an, ist also ein Tarsale.

Direct neben diesem Fusse liegen die 5 Zehen der anderen Extremität nebst einer Anzahl zugehöriger Fusswurzelknochen. Es sind dies fünf rundliche, scharf umrandete Plättchen von spongiöser Structur und von 2,5 bis 3 mm Durchmesser. Vier derselben liegen noch in schwach convexer Bogenlinie geordnet hinter den Enden der Metatarsalia, das fünfte ist nach oben verschoben. Der Befund im zugehörigen, erst beschriebenen Tarsus lässt schliessen, dass wir es hier mit 5 Tarsalien zu thun haben. Die Combination der von den Fusswurzeln der beiden Extremitäten überlieferten Knochen würde ergeben, dass der Tarsus von *Palaeohatteria* zusammengesetzt ist: in erster Reihe aus Astragalus und Calcaneus (Fibulare), in zweiter Reihe aus 5 Tarsalien.

Diese Auffassung wird durch die Tarsusreste noch mehrerer anderer Exemplare vollkommen bestätigt.

Fig. 5. Taf. XXVI stellt den grössten und zwar prachtvoll erhaltenen Theil eines Fusses von *Palaeohatteria* dar, welcher, nach hinten gestreckt, die Schwanzwirbelsäule fast berührt. Drei Zehen sind vollständig überliefert, die Phalangen der 4. und die ganze 5. Zehe sind durch eine kleine Verwerfung haarscharf abgeschnitten.

Vor jedem der 4 sichtbar gebliebenen Metatarsalia liegt ein kleines, aber wohlerhaltenes, rundlich ovales Tarsale, — den Abdruck eines kleinsten fünften erkennt man direct neben der Verwerfungslinie, durch welche die zugehörige 5. Zehe in ein tieferes Niveau verschoben worden ist. Die 4 erhalten gebliebenen Tarsalia stimmen mit denen von Fig. 2, Taf. XXVI in ihrer Lage, Gestalt, Grösse, verhältnissmässigen Dicke und spongiösen Structur vollständig überein. Hinter ihnen liegt das Fragment einer grösseren, augenscheinlich rundlich ovalen Platte, welche mindestens 5 mm Durchmesser gehabt hat, darin ganz den beiden Knochenplatten der ersten Reihe von Fig. 2, Taf. XXVI gleicht und nach ihrer Lage vor der 3. und 4. Zehe das Fibulare, also den Calcaneus vorstellt, während der Astragalus durch den Bruchrand der Gesteinsplatte losgetrennt und nicht in

unseren Besitz gelangt ist. Während sich die Tarsalia gegenseitig berühren, ist zwischen ihnen und dem Calcaneus einerseits und den Metatarsalien andererseits ein freier Zwischenraum, der auf Knorpelzonen hinweist.

In Fig. 4, Taf. XXV erblickt man neben dem unteren Ende der Tibia fast sämtliche Handwurzelknochen und zwar z. Th. in schärfster Erhaltung. Die erste Reihe derselben wird vom Calcaneus und Astragalus gebildet, — zwei starken, dickgeränderten Knochenplatten mit radiärer Structur, welche von einem central gelegenen Ossificationspunkte ausgeht. Die Oberfläche ist glatt mit radiär angeordneten Grübchen. Der Calcaneus ist elliptisch gestaltet, 10 mm hoch, 7 mm breit; seine Längsaxe würde in der Richtung der Unterschenkelknochen und der Zehen liegen. Der Astragalus ist abgerundet fünfseitig und 7 mm im Durchmesser. Die Tarsalia sind so dicht in einer Reihe an einander gedrängt, dass es nicht möglich ist, mit absoluter Sicherheit zu constatiren, ob ihre Zahl 4 oder 5 beträgt. Nach den Befunden an Fig. 2 u. 5, Taf. XXVI dürfte letzteres der Fall sein. Am schärfsten hebt sich ein Tarsale ab, welches sich in den einspringenden Winkel zwischen Astragalus und Calcaneus einschleibt. Es ist abgerundet fünfseitig und hat 4 mm im Durchmesser. In unmittelbarem Anschlusse an dasselbe liegen direct unter dem Astragalus so dicht neben einander, dass ihre gegenseitigen Grenzen fast verschwinden, 3 Tarsalia von spongiöser Structur und von etwa 3 mm Höhe, während sich auf der anderen Seite, also unter dem Calcaneus, der schwache Abdruck eines fünften Tarsales bemerklich macht. An diese Tarsalreihe schliessen sich fast unmittelbar die freilich z. Th. nur spurenweise erhaltenen Enden der Metatarsalia. Alle diese Handwurzelknochen sind, wie gesagt, entweder durch gar keine, oder durch so geringe Zwischenräume getrennt, dass die Betheiligung von Knorpel am Aufbau des Tarsus nur eine minimale gewesen sein kann, vielmehr eine fast völlige Verknöcherung stattgefunden haben muss. Da dieser Tarsus dem grössten der vorliegenden Individuen angehört, so dürfte diese im Vergleiche mit anderen Exemplaren fortgeschrittene Ossification ein durch grösseres Alter bedingtes Stadium repräsentiren.

Nach allen diesen Beobachtungen scheint festzustehen, dass der Tarsus von *Palaeohatteria* bestand: in erster Reihe aus einem grossen, ovalen Calcaneus und einem fast ebenso grossen Astragalus von rundlich ovaler oder abgerundet fünfseitiger Form, — in zweiter Reihe aus 5 viel kleineren Tarsalien. Aus der Combination aller thatsächlich überlieferten Handwurzelreste von Fig. 4, Taf. XXV und Fig. 2 u. 5, Taf. XXVI ergibt sich das weiter

hinten (pag. 536, Textfig. 22a) dargestellte Schema eines *Palaeohatteria*-Tarsus.

Die Eigenthümlichkeiten im Baue des letzteren werden in noch hellerem Lichte erscheinen, wenn wir denselben einem Vergleiche mit dem Tarsus anderer geologisch fast oder ganz gleichalterigen Wirbelthiere unterziehen.

In auffälligem Gegensatze steht der Tarsus von *Palaeohatteria* zu demjenigen seines Zeit- und Aufenthaltsgenossen *Archegosaurus*. Von dem Fusse des letzteren hat QUENSTEDT¹⁾ schon im Jahre 1861 eine Abbildung gegeben, welche neuerdings BAUR einer Erörterung und Deutung unterzogen hat.²⁾ Danach besteht dieser Tarsus aus 11, vielleicht 12 Knochenstücken, nämlich aus Tibiale, Intermedium und Fibulare. — 3 (event. 4) Centralien. — 5 Tarsalien und repräsentirt somit einen echten, jedoch verknöcherten Urodelen-Tarsus mit 3 oder 4 Centralien, wie sie in eben dieser Zahl WIEDERSHEIM im Tarsus des Axolotls beobachtet hat³⁾. Diese Beziehung von *Archegosaurus* zu unseren lebenden Urodelen im Schema des Fusswurzelbaues harmonirt mit anderen Zügen, welche *Archegosaurus* den Urodelen nahe bringen, so dem Besitze von nur einem Sacralwirbel, dem Mangel eines verknöcherten Pubicums, den kurzen, fast geraden Rippen, endlich dem Besitze von Kiemen während des Jugendzustandes.

Der Tarsus von *Proterosaurus* aus dem Kupferschiefer besitzt mit demjenigen von *Palaeohatteria* keine directe Aehnlichkeit. Am besten ist derselbe an dem grossen, im fürstlichen Schlosse zu Waldenburg (Sachsen) aufbewahrten LINK'schen Exemplare conservirt und besteht hier, wie bereits H. v. MEYER abbildete⁴⁾ und ich nach eigener Untersuchung bestätigen kann, aus mindestens 6 Knochenstücken. Von diesen liegen 3 direct vor den Metatarsalien, bilden somit die zweite Reihe der Fusswurzelknochen, nämlich 3 Tarsalia. Der hierbei als Tarsale I aufgefasste länglich ovale Knochen lässt eine Querfurchung wahrnehmen, sodass er vielleicht 2 dicht neben einander liegende Stücke repräsentirt und dann 4 Tarsalia vorhanden gewesen sein würden. Von den 3 grösseren zwischen letzteren und den Unterschenkelknochen gelegenen halte ich das unmittelbar vor der Fibula befindliche für das Fibulare, die augenscheinlich etwas verschobene unter der Tibia liegende scheibenförmige Platte für das Tibiale und das längliche zwischen beide eingeschobene Stück

¹⁾ QUENSTEDT. N. Jahrb. f. Min. etc., 1861, t. 4.

²⁾ BAUR. Zool. Anzeiger, No. 216, 1886.

³⁾ WIEDERSHEIM. Morphol. Jahrb., Bd. VI, 1878, p. 581, f. 8 u. 10.

⁴⁾ H. v. MEYER. Saurier aus d. Kupferschiefer, p. 9, t. 9. — HOFFMANN. Reptilien, p. 566.

für das vereinigte Intermedio-Centrale. Diese Deutung wird bestätigt durch den Vergleich mit dem Tarsus der jungen *Hatteria*¹⁾. Ganz wie bei *Proterosaurus* besteht hier die erste Reihe der Fusswurzelknochen noch aus 3 später verschmelzenden Stücken: einem trapezförmigen Calcaneus, einem länglichen Intermedio-Centrale und einem von diesem ziemlich deutlich getrennten Tibiale. Das Auftreten von 3 diesen Einzelstücken entsprechenden Knochen im Tarsus von *Proterosaurus* repräsentirt somit ein in Permanenz gebliebenes Stadium aus dem Entwicklungsproceß des *Hatteria*-Tarsus. Ein ähnliches Verhältniss werden wir im Tarsus von *Palaeohatteria* erkennen.

Ueberraschend gross ist die Uebereinstimmung zwischen letzterem und demjenigen von *Stereosternum tumidum* COPE aus dem Permo-Carbon der Provinz Sao Paulo in Brasilien²⁾. Der Tarsus dieses Reptils wird ganz wie bei der fast gleichalterigen *Palaeohatteria* gebildet von 7 Knochen und zwar in erster Reihe von einem grossen, plattenförmigen Calcaneus und einem kleineren, trapezförmigen Tibiale, in zweiter Reihe aus 5 vor den Metatarsalien liegenden Tarsalknöchelchen. Dieser letztere Umstand erscheint BAUR³⁾ bei Erwägung der Thatsache, dass kein damals bekanntes lebendes oder fossiles Reptil mehr als 4 Tarsalia in zweiter Reihe besitzt, von solcher Wichtigkeit, dass er darauf eine neue Ordnung der Reptilien, diejenige der Proganosaurier gründet.

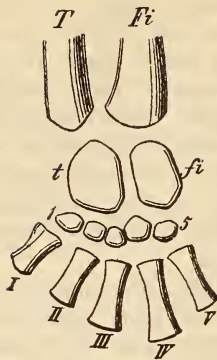
Von den lebenden Sauriern scheint *Palaeohatteria* bezüglich seines Tarsus weit entfernt zu stehen und zwar einerseits in Folge ihres Besitzes zweier getrennter Knochenplatten in der ersten Tarsalreihe, welche bei den Echsen zu einer einzigen verschmolzen sind, — ferner durch das Vorhandensein von 5 Knöchelchen der zweiten Reihe wie bei den Amphibien, während sie bei den Echsen auf 1. höchstens 3 reducirt sind. In Anbetracht jedoch der Thatsache, dass das grosse Tarsusstück der Saurier von zwei getrennten Stellen (einer tibialen und einer fibularen) aus verknöchert und die Vereinigung dieser beiden ursprünglich discreten Knochenstücke erst später erfolgt, wie solches bei jugendlichen Individuen (z. B. von *Hatteria* und *Monitor*) noch durch eine Naht angedeutet ist, — dass sich ferner die Tarsalia der zweiten Reihe als 5 Knöchelchen anlegen, um später z. Th. unter einander oder mit den Metatarsen zu verwachsen, so scheint es,

¹⁾ BAYER. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Cl., 1884, XC, p. 242.

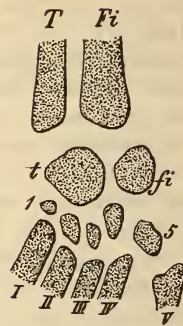
²⁾ COPE. Proc. Amer. Philos. Soc., Vol. XXIII, No. 121, 1885 — Palaeont. Bulletin, No. 40.

³⁾ BAUR. Arrangement of the Sauropsida. Boston, 1887, p. 103.

Figur 22 a.



Figur 22 b.

Fig. 22 a. Tarsus von *Palaeohatteria*.Fig. 22 b. Knochenstücke im Tarsus eines *Monitor*-Embryos nach HOFFMANN.

T = Tibia; — *Fi* = Fibula; — *t* = Tibiale +
Intermedium = Astragulus; — *fi* = Fibulare +
Centrale = Calcaneus; — 1—5 = 5 Tarsalia; —
I—V = 5 Metatarsalia.

dass der Tarsus von *Palaeohatteria* den bleibenden, verknöcherten Embryonalzustand des heutigen Saurier-Tarsus repräsentirt. Das beistehende Bild des Tarsus eines *Monitor*-Foetus (Textfig. 22 b) und das daneben gestellte Schema des Tarsus von *Palaeohatteria* (Textfig. 22 a) decken sich fast genau.

Metatarsalia und Phalangen. An die 5 Tarsalia schliessen sich 5 Mittelfussknochen und an diese die Phalangen der 5 Zehen. Die sämmtlichen Knochen sind in der Mitte eingeschnürt, terminal verdickt und flachbogig abgeschnitten. Die Länge der Metatarsalia beträgt bei *mt I* = 6, — bei *II* = 8, — bei *III* = 10, — bei *IV* = 12, — bei *V* = 9 mm, nimmt also vom *I—IV* allmählich zu, im *V*. wieder beträchtlich ab. Ihre Dicke hingegen vermindert sich vom *I*. bis zum *III*. Metatarsale (Durchmesser in der Mitte bei *I* = 3,5, — bei *II* = 2,5, — bei *III* = 2 mm), das *IV*., längste ist wieder etwas stärker und das *V*. das schlankste. Das *I*. Metatarsale ist demnach das plumpste, sodass im Mittelfuss genau dieselben Verhältnisse herrschen, wie bei den Mittelhandknochen (siehe p. 529).

Die 1. Zehe besteht aus 2, — die 2. aus 3, — die 3. aus 4, — die 4. aus 5, — die 5. aus 3 Phalangen. Die letzte Phalanx ist hinten dick aufgetrieben, vorn scharf zugespitzt und

krallenartig gekrümmt. Die übrigen Phalangen sind an beiden Enden ziemlich stark verdickt und im Vergleiche mit denen der Finger kürzer und plumper. Nur diejenigen der 5. Zehe sind auffällig dünn und schlank. An einigen besonders gut erhaltenen Phalangen sowohl der Zehen, wie der Finger erkennt man, dass deren distales Ende mit einer concaven, ihr proximales Ende mit einer schwach convexen Gelenkfläche versehen ist.

Die 4. Zehe besitzt die grösste Länge, nämlich die gleiche wie der Femur und zwar nicht nur in Folge der grössten Zahl der Phalangen, sondern weil auch ihre erste Phalanx und das zugehörige Metatarsale länger ist, wie bei den übrigen Zehen. Alle diese Einzelheiten wiederholen sich genau so bei unseren lebenden Echsen.

Bei einem Vergleiche der Zehen mit den Fingern ergibt es sich, dass zwar deren Zahl, sowie diejenige der sie jedesmal zusammensetzenden Phalangen die gleiche ist, dass aber die letzteren bei den Zehen kürzer sind als bei den Fingern und dass letztere in Folge dessen eine grössere Schlankheit und Länge besitzen als die Zehen.

8. Abdominalrippen.

Bei dem Taf. XXVI, Fig. 4 abgebildeten Exemplare von *Palaeohatteria* beobachtet man am distalen Ende von 5 Rippen der hinteren Rumpfhälfte 14 sehr zarte Knochenfäden von der Stärke eines Rosshaares, welche in gleichen Abständen auf einen Raum von 10 mm vertheilt sind. Durch schmale Zwischenräume von einander getrennt, laufen sie fast vollkommen geradlinig vom distalen, 1,5 mm breiten Ende der Rippen aus in stumpfem Winkel nach vorn, lassen sich in ganzer Schärfe 6 — 8 mm weit verfolgen, werden dann undeutlich und verschwinden fast ganz. Die anscheinenden Fäden erweisen sich bei Betrachtung mit der Lupe aus mehreren Gliedern zusammengesetzt, so zwar, dass sich diese an ihren Enden zuschärfen und hier mit den nächsten dicht an einander legen (vergl. Textfig. 23 pag. 538). In einer Entfernung von 15 mm vom Rippenende scheinen sie mit entsprechenden Fäden, die von den anderseitigen Rippen ausgehen, zusammen zu treffen, um mit diesen einen nach hinten offenen Winkel zu bilden. Derselbe würde die Medianlinie der Bauchseite bezeichnen.

Bei der bekanntlich mit Abdominalrippen ausgestatteten *Hatteria* sind die distalen Enden der 11 letzten Rumpfruppen durch 25 bis 26 Bauchrippen verbunden, sodass je 2 oder 3 derselben auf jede der ersteren kommen. Jede solche sehr dünne und zarte Abdominalrippe besteht aus 3 dicht aneinander gefügten

Stücken: einem mittleren Winkelstücke, an dessen nach hinten divergirende Schenkel sich beiderseits als deren Fortsetzung je ein seitliches Stäbchen dicht anlegt.

Auch bei *Proterosaurus* hängen, wie man an dem von H. v. MEYER auf t. 8 seines citirten Werkes abgebildeten Wiener Exemplare am deutlichsten wahrnimmt, mit den distalen Enden der hinteren Rumpfrippen je 2 oder 3 dünne Abdominalrippen zusammen. Den hier dargestellten und behufs Vergleiches in Textfig. 24 wiedergegebenen Verhältnissen würde der Befund an *Palaeohatteria* am meisten ähneln.

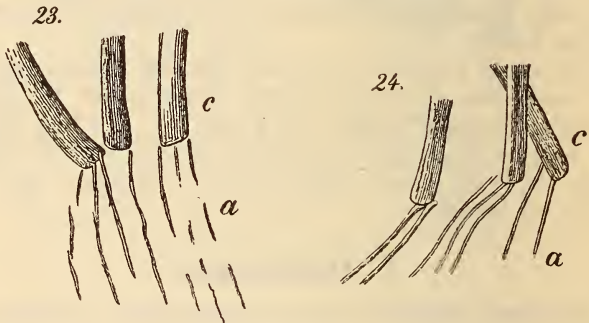


Fig. 23. Bauchrippen von *Palaeohatteria*. Vergrössert.

Fig. 24. Bauchrippen von *Proterosaurus*. Nach H. v. MEYER. Natürl. Grösse.

c = distale Enden der Rumpfrippen; — *a* = Abdominalrippen.

An den von mir einer Durchsicht unterworfenen H. v. MEYER'schen Original Exemplaren im Berliner, Freiburger und Münchener Museum erkennt man, dass die von MEYER als Bauchrippen aufgefassten Knochenstäbchen keineswegs lauter einheitliche Stücke sind, sondern sich meistens aus mehreren, an ihren Enden scharf zugespitzten und sich mit diesen eng an einander schliessenden Theilen bestehen. Letztere machen den Eindruck dicker, schlank haferkornähnlicher Schuppen und ich vermute, dass sie thatsächlich einem derben, ungefähr *Archegosaurus*-ähnlichen Schuppenpanzer der Bauchseite entstammen, wie denn auch die Abdominalrippen von *Hatteria* mit Schuppenreihen der Bauchseite in enger Verbindung stehen und wie sie sich auch bei *Palaeohatteria* wiederfinden (siehe p. 539). Die Unterscheidung beider, also der Bauchrippenglieder und der Bauchschuppen, fällt sehr schwer, sodass die Deutung der beschriebenen zarten Knochengebilde auf

der Bauchseite von *Palaeohatteria* als Abdominalrippen nicht über jeden Zweifel erhaben ist.

9. Schuppenpanzer.

An der Mehrzahl der vorliegenden Exemplare von *Palaeohatteria* sind grössere oder kleinere Gruppen von dicht gehäuften oder weitläufig zerstreuten Schuppen überliefert. Ihre verhältnissmässige Sparsamkeit im Vergleiche zur Gesamt-Oberfläche ihres einstmaligen Besitzers, die Art der Vertheilung zwischen den Elementen des inneren Skeletts machen es wahrscheinlich, dass sie nur einen schmälere Streifen der Bauchseite zwischen den beiden Extremitätenpaaren bedeckt haben. Dafür spricht auch die sich an verschiedenen Exemplaren, namentlich bei Fig. 1 u. 3, Taf. XXVI wiederholende Anordnung der Einzelschuppen zu nach hinten divergirenden Strahlen, genau wie sie sich z. B. bei dem nur mit einem Bauchpanzer versehenen *Pelosaurus* und *Archegosaurus* wiederholen.

Jedenfalls waren die Schuppen von *Palaeohatteria* sehr spröde, da sie sich nur selten in vollständiger Erhaltung, sondern meist zerbrochen vorfinden. Sie sind 3—4 mm lang und sehr schmal, nämlich nur 0.5—0.75 mm breit, beiderseits und zwar namentlich am distalen Ende scharf zugespitzt, also von haferkornähnlicher Gestalt, jedoch dünn und auf der Innenseite flach ausgehöhlt. Die einzelnen Schuppen legen sich mit ihren sich zugespitzten Enden dicht an einander und haben mit den Schuppen von *Pelosaurus* und *Archegosaurus* unverkennbare Aehnlichkeit. Schon pag. 538 ist betont worden, dass Bruchstücke dieser Schuppen, sobald sie sich nicht durch ihre einseitige Aushöhlung als solche verrathen, von Gliedern und Fragmenten der vermutheten Bauchrippen, denen ja die gleiche Lage und Verbreitung zugekommen sein muss, schwer zu unterscheiden seien, sowie dass ich geneigt sei, einen Theil der von H. v. MEYER als Abdominalrippen von *Proterosaurus* gedeuteten Hartgebilde als Schuppen des Bauchpanzers anzusprechen.

Während sich, wie gesagt, der eigentliche Schuppenpanzer auf die Bauchseite von *Palaeohatteria* beschränkte, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die übrigen Theile des Körpers auf ihrer Oberfläche mit einem Chagrin von Kalkkörnern bedeckt waren, welche sich beim Zerfalle der Haut dem Kalkschlamme beigemischt haben und unkenntlich geworden sind.

II. Erläuternde Schilderung der 3 vollständigsten, Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXV, Fig. 1 und 4 abgebildeten Exemplare von
Palaeohatteria CRED.

Im vorhergehenden Abschnitte sind sämmtliche einzelne Elemente des Skeletts von *Palaeohatteria* jedes für sich betrachtet und einer eingehenden und zugleich vergleichenden Schilderung unterworfen worden. Trotzdem dürfte es zweckdienlich sein, wenigstens die drei vollständigst überlieferten Skelette in ihrem Zusammenhange kurz zu erläutern, weil sich auf diese Weise leicht eine Uebersicht über das z. Th. dichte Knochengewirre erzielen lässt, wie es sich dem Beschauer auf den ersten Blick darzubieten scheint.

Fig. 1 auf Taf. XXIV bringt ein bis auf den grössten Theil des Schwanzes fast vollständig erhaltenes Exemplar von *Palaeohatteria* zur Darstellung. An den Schädel schliessen sich Hals-, Rumpf- und Sacralabschnitt der Wirbelsäule nebst den zugehörigen Rippen, — an erstere der Schultergürtel, das Becken und die Extremitäten, — vom Schwanz hingegen sind nur wenige Wirbel und Rippen, vom Hautskelett nur einige Schuppenhaufen überliefert.

Auf den ersten Anblick erscheint das Knochengerüst dieses Exemplars zu einem ziemlich wirren Durcheinander zerrüttet zu sein. Diese anscheinende Ordnungslosigkeit beschränkt sich jedoch wesentlich auf die Elemente der linken Extremitäten, die übrigen Reste fügen sich leicht zu dem vollständigsten Bilde eines *Palaeohatteria*-Skelettes zusammen. Leider gilt dies nicht vom Schädel. Derselbe liegt auf der Seite und ist in dieser Lage zusammengedrückt worden, sodass die Knochen der beiden Schädelhälften und der Gaumenfläche in eine Ebene auf und neben einander gepresst erscheinen. Nur wenige Knochen sind der damit verbundenen Zerberstung in kleine Fragmente entgangen und in Folge davon noch mit Sicherheit zu identificiren. Hierher gehören in erster Linie sämmtliche Kiefer und zwar die Oberkiefer, Zwischenkiefer und Unterkiefer. Sie alle liegen mit ihrer fast vollständigen Bezahnung paarweise neben einander. Zwischen beiden Oberkiefern erkennt man Bruchstücke zweier mit Zahnhecheln besetzter Gaumenplatten. Auch noch ein Nasale und Frontale heben sich deutlich ab, während die Knochen der Orbitalregion und der Hirnkapsel ein unentzifferbares Gewirre von Bruchstücken bilden. Die beiden schlanken Knöchelchen unter dem Hinterende des Unterkiefers sind die Hörner des Zungenbeines.

Direct an den Schädel schliesst sich in flach hufeisenförmigem Bogen die Wirbelsäule. In ursprünglichem Zusammenhange unter einander und mit ihren Neuralbogen steht noch eine Anzahl Wirbel des Halses, der Lendengegend, des Beckens und des Beginnes des Schwanzes, — isolirt und verschoben sind die übrigen Wirbel. An allen erst erwähnten zusammenhängenden Wirbelgruppen erkennt man die Wirbelkörper, — an einigen längsgespaltenen Wirbeln mit dem sanduhrförmigen Chorda-Steinkern, — den oberen Bogen mit dem langen, vorderen Gelenkfortsatz und dem hohen, senkrecht emporsteigenden Processus spinosus, endlich hier und da auch die kleinen, zwischen den Ventralrändern der Wirbelcentra gelegenen Intercentra. Wenn die Rippen auch nicht mehr mit den Wirbeln in Verbindung stehen, so haben sie doch im Allgemeinen keine sehr beträchtliche Verschiebung erlitten. Die Halsrippen sind gerade und kürzer als die schwach gebogenen Thoracalrippen. — diejenigen der Lendenregion im Vergleiche mit letzteren nur kurze Stummel. Die Klarheit, in welcher die Sacralrippen vorliegen und eine Anzahl von Wirbeln als Sacralwirbel kennzeichnen, verleiht diesem Exemplare eine ganz besondere Bedeutung.

An und auf die Wirbelsäule und die Thoracalrippen legen sich an der ihnen zukommenden Stelle die knöchernen Elemente des Schultergürtels, also das langgestielte Episternum, die beiden halbmondförmigen Scapulae, und wenigstens die eine bumerangähnliche Clavicula. Auf der einen der sich als Platte und Gegenplatte ergänzenden Gesteinsflächen liegen quer über dem Episternum die wenig deutlichen Reste zweier Coracoidea, welche in der Abbildung bei Seite gerückt worden sind, um das Bild des Episternums nicht zu verdunkeln. Direct neben diesen Resten des Schultergürtels befinden sich die Knochen der Vorderextremitäten. Von letzteren ist namentlich die rechte Hand in prachtvollster Erhaltung aller ihrer Theile überliefert; kaum eines der Handwurzelknöchelchen, keines der Metacarpalien und Phalangen fehlt, nur das klauenförmig gekrümmte Endglied des 2. Fingers ist nach vorn verschoben. Die Skeletttheile der linken Vorderextremität sind zwar gleichfalls zum grössten Theile vorhanden, bilden jedoch ein wirres Durcheinander und sind von den entsprechenden Knochen des linken Fusses, welcher nach vorn gestreckt war, nicht genau abzugrenzen.

Zu beiden Seiten der Sacralwirbel liegen die stämmigen, oben behufs Verbindung mit den Rippen stark ausgebreiteten Ilea und ihnen zugewandt die Ober- und Unterschenkelknochen beider Hinterextremitäten. Zwischen letzteren erblickt man das rechte Ischium, die ersten Schwanzwirbel, sowie die zuge-

hörigen oberen Bogen und einige hakenförmig gekrümmte Caudalrippen. Nach einer ziemlich grossen Unterbrechung folgt eine bunt zusammengewürfelte Gruppe von Skeletttheilen: die unverehrte, breit hornförmige Knochenplatte des linken Ischiums, ein Tarsale, der Astragalus, ein Metatarsale und zwei Phalangen einer Zehe des rechten Fusses, sowie eine Anzahl Wirbel der mittleren Schwanzregion z. Th. mit oberen und unteren Bogen. zwei der letzteren in der seltenen Querlage, wodurch beide Schenkel und der Processus spinosus dieser unteren Bogen sichtbar werden.

Die in Fig. 1 auf Taf. XXV abgebildeten Skeletttheile repräsentiren gleichfalls die Vorderhälfte, also Schädel, Rumpf und Extremitäten einer *Palaeohatteria*. Sie entstammen einem Individuum von etwas geringerer Grösse als das vorher beschriebene, sind jedoch in Folge der Fäulniß des augenscheinlich in jenen Tümpel eingeschwemmten Cadavers in weit höherem Grade ihres ursprünglichen Zusammenhanges beraubt und dann ziemlich ordnungslos in dem feinen Kalkschlamm eingebettet worden.

Von dem Schädel ist, wie bei sämmtlichen übrigen Exemplaren fast nur die vordere Hälfte, kaum aber ein identificirbarer Knochen der eigentlichen Hirnkapsel überliefert und auch erstere z. Th. in einem der Entzifferung spottenden Zustande der Zusammenpressung und Zerberstung der einzelnen Knochen. Mit Sicherheit erkennt man nur die Zwischenkiefer, den Oberkiefer, die Nasalia, Frontalia und das Jugale, zwischen den letzteren, freilich wenig scharf umrandet, das Praefrontale und Lacrymale. Gut erhalten sind beide Unterkiefer, ebenso die Zähne in sämmtlichen Kiefern. An das Lacrymale und den Oberkiefer sind Reste zweier hechelartig bezahnten Gaumenknochen (Vomera) eingepresst. Am Hinterende des Schädels macht sich ein Squamosum durch seine gekrümmt fächerförmige Gestalt kenntlich. Hinter dem Schädel liegen die verknöcherten Theile des Schultergürtels ausgebreitet, also wiederum das Episternum mit seinem langen Stiel, die eine knieförmige Clavicula, ferner hinter einander geschoben die beiden grossen und kräftigen, halbmondförmigen Scapulae und neben ihnen ein rings erhaltenes, ovales, und ein halb durchgebrochenes Coracoid. Dicht daran schliessen sich die Knochen der beiden Vorderextremitäten, freilich diejenigen der linken weit auseinander gezerrt, und bei der rechten über einander geschoben. Einige rundliche Knöchelchen des Carpus liegen zerstreut zwischen den anderen Skeletttheilen umher.

Die Wirbelsäule ist durchweg in die einzelnen Wirbel und jeder dieser letzteren wiederum in zwei Stücke, den Wirbelkörper

und den Neuralbogen zerfallen. Kreuz und quer liegen diese Elemente der Wirbelsäule, nur noch im Allgemeinen der ursprünglichen Richtung der letzteren entsprechend im Gestein. Die Wirbelkörper sind z. Th. horizontal gelagert, z. Th. senkrecht gestellt, in beiden Fällen durch die Spaltung der Kalksteinplatte oft mitten durchgerissen und bieten dann einen instructiven Einblick in das von Steinmasse ausgefüllte Innere der Hülsen. Bei horizontaler Lage erblickt man deren einst von der Chorda eingenommen Steinkern und den Längsschnitt seiner Knochenhülse; bei senkrechter Stellung wendet je einer der sich intravertebral verbindenden Kegel seine Spitze dem Beschauer zu. Die Neuralbogen mit ihrem blattförmigen Dornfortsatz haben sich naturgemäss stets auf die Breitseite gelegt.

Die Rippen finden sich der Längserstreckung des Rumpfes folgend theils zwischen den Knochen des Schultergürtels, theils mit ihrem vertebral verbreiterten, aber nicht gegabelten Ende den Wirbeln zugewendet. Die hintersten der überhaupt erhaltenen Rippen müssen zugleich der Lendengegend angehört haben, denn an sie schliessen sich direct einzelne Reste des Beckens und einer Hinterextremität an. Zu ersteren gehören die Fragmente der Ileen und eine isolirte Sacralrippe, zu letzteren Bruchstücke eines Femur, eine Fibula, der verschobene Calcaneus und die verstreuten Metatarsalia und Phalangen an, welche mit den nach hinten gezerrten Phalangen der Finger in directe Berührung gelangen. Um die Reste dieses Individuums auf einer Tafel von der Formathöhe dieser Zeitschrift zur Darstellung bringen zu können, ist dieser hintere Theil des Skelettes in der Abbildung zur Seite geschoben und neben den Rumpf gestellt worden.

Der Bauchpanzer hat sich überall in seine schmalen, zugespitzten Schuppen aufgelöst; nur an einer Stelle findet sich ein grösserer Haufen derselben mit schwacher Andeutung von strähliger Anordnung.

Während sich in den oben beschriebenen Skeletttheilen doch noch eine gewisse, der ursprünglichen entsprechende Aneinandergruppierung wahrnehmbar macht, zeigen sich zwischen dieselben einige Knochen versprengt, welche isolirt und gänzlich aus ihrem früheren Connexe gerissen, eine ganz abnormale Lage erhalten haben. Dahin gehört namentlich das hinter das Episternum verschwemmte Basisphenoid, deren spitze Stielenden sich einander zuwenden.

Die Taf. XXV, Fig. 4 abgebildeten Reste von *Palaeohatteria* ergänzen die eben beschriebenen Exemplare auf das glücklichste, da in ihnen das Becken, die Hinterextremitäten und

der Schwanz eines Individuums von fast genau derselben Grösse wie das Taf. XXIV. Fig. 1 dargestellte sehr vollständig überliefert sind.

Vom Becken sind sämtliche Elemente vertreten. Von den kurzen, dicken Rippen der Sacralwirbel ist wenigstens ein Paar überliefert. Beiderseits derselben liegen die oben stark ausgebreiteten, unten in 2 Fortsätze auslaufenden, dickknochigen Ilea und in dieselbe Ebene mit ihnen gepresst vorn die rundlichen Ossa pubica mit der Incisio obturatoria, hinter ihnen die caudalwärts spitz zulaufenden Knochenplatten der Ischia. Direct an diese ventralen Knochen des Beckens schliessen sich, noch nach ihrer Gelenkstelle mit jenen gerichtet, die stämmigen Knochen beider Oberschenkel, daran die des rechten Unterschenkels, während die linke Fibula verloren gegangen und die zugehörige Tibia nach der Seite verschoben ist. Nahe ihrem distalen Ende liegt die Gesamtheit der Fusswurzelknochen. Der Tibia schmiegt sich das 19 bis 20 Wirbel umfassende, aus seinem Zusammenhange gerissene äusserste Ende des Schwanzes an. In fast unmittelbarem Anschluss an den Beckenabschnitt folgen einige 20 Schwanzwirbel, nur die ersten derselben sind vom Ischium und Ileum verdeckt, ihre charakteristisch gestalteten, hakenförmig gekrümmten Rippen hingegen seitlich gepresst und deshalb deutlich überliefert. Im Ganzen sind die Reste von 6 caudalen Rippenpaaren vorhanden. Sämtliche sich nun anreihende Schwanzwirbel entbehren der Rippen. In Folge dessen und des Besitzes hoher Neuralbögen sowie unterer Bögen, haben sie sich sämtlich auf die Fläche ihrer grössten Ausdehnung, also auf die Seite gelegt, und gewähren den vollen Anblick der Einzelheiten ihres Baues. Namentlich lassen sich die Veränderungen, welche sich im oberen Bogen mit der wachsenden Entfernung vom Becken vollziehen, genau verfolgen (siehe pag. 497).

Mitten zwischen und neben diesen immerhin noch in grosser Vollständigkeit und gegenseitiger Verknüpfung überlieferten Resten der hinteren Hälfte des *Palaeohatteria*-Skelettes liegen nun einzelne gänzlich aus ihrer Verbindung gerissene Theile der im Uebrigen verloren gegangenen vorderen Skeletthälfte zerstreut, so neben den Ossa pubica ein Humerus (mit dem Foramen ectepicondyloideum) und der lange Stiel des Episternums, ferner hinter dem Becken ein Oberkiefer mit seinen mittleren grossen Fangzähnen, endlich nahe dem Schwanzende ein Theil des Schädels. Derselbe gewährt ein sehr vollständiges Bild von der Bezahnung sämtlicher Kiefer. Zwischen Ober- und Unterkiefer liegt ein isolirtes Intermaxillare, eine hechelartig bezahnte Vomerplatte und ein sägeblattartig mit Zähnchen besetztes, stabförmiges Palatinum.

Sehr wichtig sind die Beobachtungen, welche dieser Schädel über die Gegend der Schläfengrube zulässt. Das Jugale legt sich auf das Hinterende des Oberkiefers und gabelt sich nach hinten in einen horizontalen und einen schräg aufsteigenden Ast. Zwischen beiden liegt die seitliche Schläfengrube, welche oben und hinten vom Postorbitale und Squamosum umrahmt wird. Von den 3 Knochen hinter dem Schädel sind die 2 schlanken, meisselförmigen die beiden Hörner des Zungenbeines, der gekrümmt fächerartige hingegen ist das rechte Squamosum.

III. Diagnose der Gattung *Palaeohatteria* CRED.

Allgemeine Gestalt: diejenige einer langgeschwänzten Eidechse von 0.40 bis 0.45 m Länge mit gedrungenen, stämmigen Gliedmaassen.

Die Wirbelsäule besteht aus etwa 6 Halswirbeln, etwa 20 Rumpfwirbeln, 3 oder 4 getrennten Sacralwirbeln und 50 bis 55 Schwanzwirbeln. Die Wirbelcentra sind derbe, amphicoele Knochenhülsen, welche die Chorda nur ein-, nicht abschnüren. Die Neuralbögen sind durch Sutura vom Wirbelkörper getrennt. An den Rumpfwirbeln lange vordere, an den Schwanzwirbeln auch lange, hintere Gelenkfortsätze; — ohne Querfortsätze; — Processus spinosi der Rumpfwirbel hoch, breit mit flachbogig abgerundeten oberen Rande, im Schwanze sich rasch bis zu minimalen Höckerchen verkleinernd und zugleich auf dem Neuralbogen immer weiter nach hinten rückend, schliesslich ganz verschwindend. Zwischen die Ventralränder sämtlicher praecaudaler und der ersten caudalen Wirbelcentra schieben sich kleine keilförmige Intercentra, welche vom 6. Schwanzwirbel an zu unteren Bogen modificirt sind. Rippen an allen praesacralen, an den sacralen und an den ersten 7 Caudalwirbeln. Rumpfrippen lang und gebogen; Halsrippen gerade, letzte Rumpfrippen kurz grätenartig. Sacralrippen kurz und dick, Caudalrippen kurz, hakenförmig gebogen. Proximalende aller Rippen verbreitert, ohne Theilung in Capitulum und Tuberculum.

Schädel spitz und schmal; Orbitae gross und rund mit Seleralring; Nasenlöcher klein, vorn an der Schnautze gelegen; seitliche Schläfengruben verhältnissmässig klein. Zähne aufgewachsen, spitz kegelförmig, an der Spitze schwach rückwärts gekrümmt; dünner Mantel von Zahnschmelz, dieser auf der Innenseite im unteren Drittel mit zarten Falten. Getrennte Intermaxillaria, jedes mit 3 oder 4 schlanken, etwas stärker gekrümmten Zähnen. Oberkiefer weit auf die Schädeldecke übergreifend mit 16 bis 18 Zähnen, davon der etwa 6. und 7. durch be-

sondere Grösse ausgezeichnet. Nasalia fast so lang wie die Frontalia. Zwischen Praefrontale und Maxillare schiebt sich ein grosses Lacrymale. Das Jugale bildet den unteren Rand der Orbita und gabelt sich nach hinten in einen aufsteigenden und einen horizontalen Ast. Ersterer bildet mit dem Postorbitale und Postfrontale einen verticalen Orbitalbogen, letzterer eine horizontale Knochenverbindung mit dem Quadratum. Das Squamosum ist gekrümmt fächerförmig, sein nach vorn gerichteter Stiel legt sich von hinten auf das Postorbitale, sein ausgebreiteter unterer Rand grenzt an den Horizontalast des Jugale und an des Quadratum.

Basisphenoid eine trapezförmige Platte mit kurzen, seitlichen Fortsätzen, mit zwei kleinen Durchbohrungen nahe dem Vorderende, vorn in das spitze Praesphenoid auslaufend. Vomer mit hechelförmigen Zahngruppen besetzt. Palatina mit einem den Oberkiefern parallelen, zahntragenden Rande. Unterkieferhälften schlank, gerade gestreckt, ohne Processus coronoideus, aus Articulare, Angulare, Supraangulare und Dentale, wahrscheinlich auch Operculare und Spleniale gebildet.

Der Brustgürtel besteht aus einem lang gestielten, vorn zu einer kleinen, rhombischen Platte ausgebreiteten Episternum, 2 knieförmig gebogenen, seiner Unterseite aufliegenden Claviculis, 2 halbmondförmigen, jedoch an beiden Enden abgestutzten, am Hinterrande stark verdickten Scapulis und 2 fensterlosen, rundlichen Coracoideen.

Das Becken wird zusammengesetzt aus 3 Knochenpaaren, den kurzen, gedrungenen Ileen, welche sich oben kammartig ausbreiten, unten in 2 Fortsätze gabeln; — den dreieckigen, weit nach hinten reichenden Ischien und den querovalen, plattenförmigen, mit einer Incisio obturatoria versehenen Pubicis.

Die Extremitäten sind kräftig und stämmig, die hinteren ein wenig länger als die vorderen. Im distalen, stark verbreiterten Ende des Humerus ein Foramen ectepicondyloideum. Carpus aus 8 oder 9 Knochenstücken; Tarsus aus Calcaneus, Astragalus und 5 Tarsalien zusammengesetzt; 5 Metacarpalia und 5 Metatarsalia; 5 Finger und Zehen. I. Finger und Zehe aus 2; — II. aus 3; — III. aus 4; — IV. aus 5; — V. aus 3 Phalangen. Endphalangen krallenförmig zugespitzt und gekrümmt.

Wahrscheinlich waren aus einzelnen Gliedern zusammengesetzte, zart fadenförmige Abdominalrippen vorhanden.

Schuppenpanzer auf die Bauchfläche zwischen den beiden Extremitätenpaaren beschränkt. Die Schuppen haferkornähnlich beiderseits zugespitzt, bilden nach hinten divergirende Reihen.

Species: *Palaeohatteria longicaudata* CRED.

Geologischer Horizont: Mittel-Rothliegendes.

Fundort: Kalkwerk Niederhässlich im Plauen'schen Grunde bei Dresden.

IV. Die systematische Stellung von *Palaeohatteria* CRED.

In dem ersten anatomischen Theile dieser Abhandlung sind bei der speciellen Beschreibung der einzelnen Skelettelemente von *Palaeohatteria* bereits Vergleiche mit den entsprechenden Harttheilen von Amphibien und Reptilien angestellt worden. Danach offenbarte sich im Skelettbau von *Palaeohatteria* die grösste Uebereinstimmung mit demjenigen der Reptilien und zwar speciell der Echsen und unter diesen wiederum namentlich mit dem von *Hatteria*, also der Rhynchocephalen. Fassen wir jetzt behufs Fixirung der systematischen Stellung von *Palaeohatteria* diese Beziehungen in kurze Sätze übersichtlich zusammen!

Wenn hierbei die sämmtlichen Züge einzeln aufgezählt werden, welche für die Abstammung der beschriebenen Skelette von einem Reptil sprechen, so könnte dies auf den ersten Blick überflüssig erscheinen, da ja die blosse Musterung der Abbildungen genüge, um diese Zugehörigkeit zur Anschauung zu bringen. Thatsächlich aber handelt es sich in diesem Falle um den bestimmten Beweis, dass bereits in so entlegenen Zeiten wie in der Periode des Rothliegenden Reptilien gelebt haben, die sich in ihren charakteristischen Einzelheiten in keinerlei Weise von solchen der Jetztzeit unterscheiden, — kurz, dass schon in palaeozoischen Zeiten der Typus der Reptilien fix und fertig neben demjenigen der Stegocephalen, also Amphibien dagestanden hat.

A. Die als *Palaeohatteria* bezeichneten Skelette stammen von einem echten Reptil und zwar von einem Saurier.

Dafür spricht die Summe folgender Merkmale:

1. *Palaeohatteria* besitzt mindestens 3 Sacralwirbel;
2. *Palaeohatteria* besitzt Halswirbel, diese tragen Halsrippen;
3. die Wirbelkörper haben keine eigentlichen Querfortsätze;
4. die unteren Bogen der Schwanzwirbelsäule sind selbstständig und stehen intervertebral;
5. die Rumpfrippen sind lang und umfassend;
6. das proximale Rippenende ist nicht gegabelt, sondern nur verbreitert und an der Gelenkstelle schwach concav;
7. im Schädel sind distincte Schläfengruben vorhanden;

8. in der Schädelbasis ein Basi- und Praesphenoid;
9. der Brustgürtel besteht aus Episternum, 2 Claviculae, 2 Scapulae und 2 Coracoideen;
10. das Becken besteht aus 3 Knochenpaaren, den Ilea, Ischia und Pubica;
11. alle 3 haben sich an der Bildung der Gelenkpfanne theiligt;
12. das Pubicum mit Incisio obturatoria;
13. zwischen den Ossa pubica und den Ossa ischiadica ist ein grosses Foramen cordiforme vorhanden;
14. das distale Ende des Humerus wird von einem Foramen ectepicondyloideum durchbohrt;
15. die Hand hat 5 Finger. Die Zahl der Phalangen derselben beträgt 2, 3, 4, 5, 3;
16. die Zahl der Phalangen der Zehen beträgt ebenfalls 2, 3, 4, 5, 3;
17. die letzten Phalangen sind hakenförmig gekrümmte Krallen;
18. Spuren von Kiemenbogen sind nirgends anzutreffen.

B. *Palaeohatteria* ist ein Rhynchocephale, denn sie hat mit *Hatteria punctata* folgende Merkmale gemeinsam:

1. Die Wirbelcentra sind biconcave Hülzen, welche die Chorda intravertebral zwar stark verengen, aber nicht abschnüren;
2. Wirbelcentra und Neuralbogen sind nicht verschmolzen, sondern durch eine Neurocentralsutur getrennt;
3. jedem Wirbelcentrum schliesst sich hinten und unten ein keilförmiges Intercentrum an;
4. die unteren Bogen der Schwanzwirbelsäule sind modifizierte Intercentra;
5. das proximale Rippenende ist nur verbreitert und concav ausgeschweift, und steht nur mit dem Wirbelkörper in Verbindung;
6. die Sacralrippen sind durch Naht vom Wirbelkörper getrennt;
7. das Episternum ist langgestielt, das Coracoid ohne Fenster;
8. der Zwischenkiefer ist paarig, nicht verschmolzen;
9. Postorbitale und Postfrontale sind getrennt;
10. das Jugale gabelt sich nach hinten in 2 Aeste;
11. durch den aufsteigenden Ast des Jugales, das Postorbitale und Postfrontale wird ein geschlossener, verticaler Orbitalbogen gebildet;
12. durch den horizontalen Ast des Jugales wird eine untere, nach dem Quadratum verlaufende, — durch den hinteren

Fortsatz des Postorbitale und des Squamosum eine obere Knochenbrücke gebildet;

13. die Gestalt und die Proportionen des Basi- und Praesphenoides sind die gleichen, auch die 2 kleinen Foramina in ersterem sind ebenso wie bei *Palaeohatteria* auch bei *Hatteria* vorhanden;
14. sowohl Palatina wie Vomera sind gezahnt, die Palatina auf ihrem dem Oberkiefer parallel liegenden Rande;
15. gegliederte Abdominalrippen sind wie bei *Hatteria*, so wahrscheinlich auch bei *Palaeohatteria* vorhanden gewesen (noch nicht ganz zweifellos).

C. Ergebniss:

Palaeohatteria, eines der ältesten bislang bekannten Reptilien, ist wie durch den ihr verliehenen Namen angedeutet werden soll, ein der neuseeländischen *Hatteria* verwandter palaeozoischer Rhynchocephale.

Mit den Charakteren dieser Ordnung sind jedoch in *Palaeohatteria* noch gewisse, der ersteren fremde Züge combinirt. Hierher gehört zunächst die Gestaltung des Beckens und zwar vor Allem des Ileums. Die kammartige, z. Th. auch nach vorn gerichtete Ausbreitung seines costalen Randes, sowie die Gabelung seines acetabularen Endes sind Merkmale, welche nicht den Echsen, sondern vielmehr den Crocodiliern und in noch höherem Maasse den Dinosauriern eigenthümlich sind. An letztere erinnert auch die plattenförmige Ausbreitung der Pubica, sowie die starke Verlängerung der Ischia nach rückwärts.

Auf der anderen Seite ist das Auftreten von 5 Tarsalien der zweiten Reihe und eines getrennten Tibiales und Fibulares im Tarsus von *Palaeohatteria* ein Verhältniss, welches sich bei unseren lebenden Reptilien nur im Embryonalzustande der Echsen wiederfindet, aber mit *Palaeohatteria* auch dem gleichfalls palaeozoischen *Stereosternum* COPE gemeinsam ist.

Palaeohatteria ist demnach ein Rhynchocephale mit einzelnen, noch etwas ausgesprochenen Anklängen an Crocodilier und Dinosaurier, sowie an gewisse Embryonalzustände unserer Echsen. Ist schon *Hatteria* eines der wenigst specialisirten Reptilien, eine seltsame Combination von Zügen hoher und niederer Organisation, so repräsentirt *Palaeohatteria* eine noch mehr verallgemeinerte Form.

In seiner neuesten Arbeit über *Hyperodapedon*¹⁾ gliedert HUXLEY die Rhynchocephalen in 2 Familien:

¹⁾ Quart. Journ. geol. Soc., London, Vol. XLIII, 1887, p. 691.

1. *Rhynchosauridae*, mit ungetheiltem Nasenloch, mit schnabelartigen und nach unten umgebogenen Fortsätzen der Intermaxillaria, z. Th. mehr als eine Reihe Zähne auf dem Palatinum, z. Th. opisthocoel praesacrale Wirbel.

Hyperodapedon,
Rhynchosaurus.

2. *Sphenodontidae*, mit doppelten Nasenlöchern, bezahnten Zwischenkiefern, nur eine Reihe Zähne auf dem Palatinum. amphicoel Wirbel.

Hatteria.

Dieser Familie würde *Palaeohatteria* angehören.

V. Vergleich von *Palaeohatteria* CRED. mit ähnlichen palaeozoischen Formen.

1. Vergleich mit *Dendrerpeton* OWEN.

DAWSON. Air-breathers of the Coal-Period, Montreal 1863, p. 17. — DAWSON. Acadian Geology, 2. ed., London 1868, p. 362. — DAWSON. Recent explorations of erect trees. Phil. Trans. R. Soc., London, Part. II, 1882, P. 642. — FRITTSCH. Fauna der Gaskohle. Bd. II. Heft I, 1885, p. 5.

Früher war ich versucht, die jetzt als *Palaeohatteria* beschriebenen Skelette zur Gattung *Dendrerpeton* zu rechnen. In der That wiederholt sich eine Anzahl wesentlicher Züge dieses „akadischen Mikrosauriers“ in unserer sächsischen *Palaeohatteria*, so namentlich die Grösse, die Eidechengestalt, der Besitz eines langen Schwanzes, der Bau eines Theiles der Zähne, welche an der Spitze nach hinten gebogen, in der unteren Hälfte gefaltet und mit der Basis aufgewachsen sind, ferner die Bezahnung des Vomers, der Bau der Wirbel als einheitliche biconcave Hülsen mit blattförmig nach hinten ausgebreitetem Dornfortsatz und spitzen vorderen Gelenkfortsätzen, — endlich die langen, gebogenen Rippen mit verbreitertem Proximalende. Dahingegen schliessen andere von DAWSON z. Th. als geradezu charakteristisch hervorgehobene Eigenthümlichkeiten des Skelettes und der Bezahnung, ferner die sich noch hinzugesellende Nichtüberlieferung so wichtiger Skeletttheile, wie des Brust- und des Beckengürtels, die Berechtigung zu dieser Vereinigung absolut aus.

Es liegt ja freilich die Möglichkeit vor, dass in der Beschreibung DAWSON's, welche aus den Jahren 1863 stammt und sich in seiner Acadian Geology 1868 fast wörtlich wiederholt, Irrthümer in der Deutung einzelner wichtiger Züge untergelaufen

sind. Aber auf solche Vermuthungen hin lassen sich generische Identificationen nicht rechtfertigen. Aus DAWSON's Diagnose der Gattung *Dendrerpeton* ergeben sich vielmehr folgende wesentliche Abweichungen von *Palaeohatteria*: Die Wirbel besitzen starke Querfortsätze (diejenigen von *Palaeohatteria* keine), — der Schwanz soll ein Ruderschwanz und die Wirbel desselben oben und unten mit stachelförmigen Fortsätzen versehen sein (bei *Palaeohatteria* ist beides nicht der Fall), — das Ileum von *Dendrerpeton* ist, auch nach OWEN, lang cylindrisch (die Niedrigkeit, Breite und kammartige Ausdehnung des Ileums von *Palaeohatteria* ist ein besonders interessanter Zug derselben), — der Humerus von *Dendrerpeton* ist länger als der Femur (bei *Palaeohatteria* herrscht das umgekehrte Verhältniss), — Zwischen-, Ober- und Unterkiefer von *Dendrerpeton* tragen, wie wiederholt besonders betont wird, auf ihrem Rande 2 Reihen von Zähnen und zwar sind diejenigen der Innenreihe grösser und dichter gestellt als die der Aussenreihe, — der Schädel von *Dendrerpeton* ist flach und breit (der von *Palaeohatteria* spitz und verhältnissmässig hoch). In seiner letzten diesen Gegenstand behandelnden Monographie bildet DAWSON den grössten Theil der Schädeldecke eines *Dendrerpeton* ab und giebt die von CORE vollzogene Deutung der einzelnen Knochen derselben. Danach sollte es scheinen, dass *Dendrerpeton* einen echten Stegocephalen-Schädel mit durch die Supratemporalia und Squamosa dachartig geschlossenen Schläfengruben besessen hat. In dieser Beziehung stimmen die von A. FRITSCH (l. c., t. 49, 50, 51) abgebildeten *Dendrerpeton*-Schädel aus der böhmischen Gaskohle mit den amerikanischen überein und deshalb führt auch FRITSCH *Dendrerpeton* unbedenklich als eine Stegocephalen-Gattung auf (l. c., p. 5 u. 61). Ob aber diese böhmischen Schädel wirklich einem *Dendrerpeton*-Rumpfe zugehört haben, ist freilich noch fraglich.

So lange solche Unterschiede zwischen den als *Dendrerpeton* beschriebenen Resten und unserem Rhynchocephalen namhaft gemacht werden können, so lange ferner von *Dendrerpeton* fast die sämtlichen Elemente des Brust- und Beckengürtels noch nicht bekannt, die Intercentra, die unteren Bogen, Hand- und Fusswurzelknochen noch nicht nachgewiesen sind, darf an eine Vereinigung von *Palaeohatteria* mit *Dendrerpeton* nicht gedacht werden.

2. Vergleich mit *Haptodus* GAUDRY.

In der oberen Stufe des Perms von Autun wurde im Jahre 1886 ein für die dortige Fauna neues Reptil entdeckt, welches GAUDRY auf t. 23 des XIV. Bandes des Bull. de la Soc. géolog. de France in natürlicher Grösse, jedoch ohne erläuternde Be-

zeichnung der einzelnen Knochen abbildete und auf p. 431 u. 432 in leider sehr kurzen Worten beschrieb und *Haptodus Baylei* nannte. Bedauerlicher Weise ist das einzige Exemplar, auf welches dieses neue Genus gegründet ist, nur unvollständig überliefert. Die Skelettelemente des Schultergürtels, des Schwanzes und der Hand, sowie das Schuppenkleid fehlen gänzlich, — das Becken, der Schädel und selbst die Rumpfwirbelsäule sind nur theilweise erhalten. Trotzdem lässt sich beim Vergleiche der Abbildung der verbleibenden Skelettreste dieses *Haptodus* mit *Palaeohatteria* deren ausserordentlich grosse Aehnlichkeit nicht verkennen. Beiden gemeinsam sind: die Grösse, die spitze Form des Schädels, die etwas nach hinten gebogenen, schwach gefalteten, mit den Kiefern verwachsenen Zähne, die Einheitlichkeit der Wirbelkörper, die hohen, kammförmigen Dornfortsätze, die langen, schwach gebogenen Rippen mit verbreitertem Proximalende, die Proportionen der Extremitäten und ihrer einzelnen Theile, die Verknöcherung des Tarsus, also wohl auch des Carpus.

Trotz dieser in der That vielfachen und wesentlichen Uebereinstimmungen im Skelettbau des französischen *Haptodus* und der sächsischen *Palaeohatteria* musste es unstatthaft erscheinen, letztere der GAUDRY'schen Gattung einzuverleiben, und zwar 1. weil es diesem Gelehrten scheint, als ob die Wirbelkörper von *Haptodus* solid, also durch und durch verknöchert und deren Gelenkflächen fast vollkommen eben seien, während feststeht, dass die Wirbelkörper von *Palaeohatteria* hohle, biconcave Hülsen vorstellen, also einen ganz anderen Typus repräsentiren; 2., weil die Zähne von *Haptodus* sämmtlich comprimirt sein sollen, während diejenigen von *Palaeohatteria* sämmtlich kreisrunden Querschnitt haben; 3., weil keine Intercentra vorhanden gewesen zu sein scheinen; 4., weil die für die event. Zugehörigkeit von *Haptodus* zu den Rhyngocephalen entscheidenden Züge im Schädelbau nicht nachweisbar sind; 5., weil, wie oben schon hervorgehoben, das einzige Exemplar von *Haptodus* so wichtiger Skeletttheile wie des gesammten Brustgürtels und des Schwanzes, sowie des Schuppenkleides vollständig entbehrt. GAUDRY legt auf dieses Fehlen des Episternums und der Claviculae (oder wie er diese Knochen nennt, des Entosternums und der Episterna), sowie des Schuppenpanzers an seinem *Haptodus*-Exemplare einen ganz besonderen Werth, indem er ersteres als ein augenfälliges Unterscheidungsmerkmal von *Actinodon* und *Euchirosaurus* hinstellt (l. c. p. 432). Derartige negative Befunde, besonders an einem einzigen, auch sonst mangelhaft erhaltenen Exemplare haben nicht den geringsten classificatorischen Werth, der nächste glückliche Fund wird das Fehlende ersetzen. So bin ich denn auch

überzeugt, dass *Haptodus* ebenso wenig, wie man ihm Schwanzlosigkeit nachsagen darf, weil sein Schwanzskelett nicht überliefert ist, eines Bauchpanzers und eines knöchernen Brustgürtels entbehrt hat; auf einen solchen weisen im Gegentheile die sehr kräftigen, stämmigen Knochen der Vorderextremität mit Bestimmtheit hin. Freilich lässt sich bei so alten Formen, in denen sich die Charakter verschiedener Thiergruppen vereinen können, von vornherein, also auf Grund der überlieferten Skelettpartieen, nicht auf die Morphologie der fehlenden Reste schliessen. Es ist deshalb nicht statthaft, bei *Haptodus* trotz vieler sonstiger wesentlichen Uebereinstimmungen auch diejenige der nicht überlieferten Theile des Schädels, Brustgürtels und Schwanzes vorauszusetzen und ihm dieselben auf dem Wege hypothetischer Ergänzung zu octroiren.

3. Vergleich mit *Stereorhachis* GAUDRY.

In seinen „Enchainements du Monde animal dans les temps géologiques; Fossiles primaires“, Paris 1883, p. 279 ff. beschreibt GAUDRY ein Reptil von beträchtlicher Grösse aus der unteren Stufe des Perm von Autun unter dem Namen *Stereorhachis*. Gewisse der wirr durch einander geworfenen Knochen desselben besitzen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den entsprechenden Skeletttheilen von *Palaeohatteria*. Dies gilt namentlich von dem langgestielten Episternum (GAUDRY'S Entosternum), den beiden Bumerang-ähnlichen Claviculae und dem Schulterblatt, ferner von den tief biconcaven, einen hohen Dornfortsatz tragenden Wirbeln und von den langen, gebogenen, am Proximalende verbreiterten Rippen, endlich von den spitzen, Haferkorn-ähnlichen Schuppen des Bauchpanzers. Diesen gemeinsamen Zügen gegenüber fällt es jedoch schwer in's Gewicht, dass *Stereorhachis* thecodont ist, dass also seine Zähne in Alveolen eingelassen sind, — dass seine biconcaven Wirbelkörper bis zur intravertebralen Abschnürung der Chorda ossificirt sind und dass sein Humerus ganz abweichend gestaltet ist. Alle übrigen Skeletttheile sind nicht erhalten.

4. Vergleich mit *Proterosaurus Speneri*.

H. v. MEYER. Saurier aus dem Kupferschiefer. Frankfurt 1856. Mit 9 Tafeln (jedoch mit Ausnahme von Taf. V, Fig. 1 und Taf. VI). — H. G. SEELEY. *Proterosaurus Speneri*, Philos. Transact. R. Soc. of London, Vol. 178, 1887, B. p. 187.

Die Ansicht, dass *Proterosaurus* als Vertreter einer besonderen Ordnung der Reptilien eine gewisse Verwandtschaft mit den Rhynchocephalen zur Schau trage, ist schon früher ausge-

sprochen worden¹⁾. Danach würden sich folgerichtig auch nähere Beziehungen zu *Palaeohatteria* ergeben müssen. Solche sind ja nun auch thatsächlich vorhanden, beschränken sich aber nur auf einen Theil der wesentlichen Merkmale beider. So sind auch bei *Proterosaurus* die Wirbel biconcav, — die Anzahl der Wirbel in den 3 Abschnitten der Wirbelsäule ist ungefähr dieselbe, — von Querfortsätzen sind kaum Spuren vorhanden, — die unteren Bogen des Schwanzes haben eine intercentrale Stellung, — die Rippen sind lang, gebogen und am Proximalende nicht gegabelt, nur verbreitert, — Bauchrippen sind vorhanden, — das Episternum ist langgestielt (vergl. oben p. 520), — endlich scheint, nach H. v. MEYER, l. c., t. 4, f. 1 u. 2 zu schliessen, das Becken durch plattenförmige Ausbreitung der Pubica eine ähnliche Gestalt wie bei *Palaeohatteria* gehabt zu haben.

Auf der anderen Seite machen sich, ganz abgesehen von zahlreichen, z. Th. recht auffälligen Abweichungen in der Form der Halswirbel und -rippen, der Processus spinosi der Rumpfwirbel und der einzelnen Abschnitte der Schwanzwirbelsäule, ferner in den gegenseitigen Proportionen der Vorder- und Hinterextremitäten, sowie deren einzelnen Abschnitte, folgende für die Stellung von *Proterosaurus* zu *Palaeohatteria* maassgebende wesentliche Verschiedenheiten im Skelettbau beider Reptilien geltend: 1. die Intercentra treten bei *Proterosaurus* wie bei allen unseren lebenden Lacertiliern nur zwischen den Wirbelcentren des Halses auf²⁾, bei *Palaeohatteria* zwischen allen praecaudalen Wirbeln; — 2. Wirbelcentra und Neuralbogen sind nicht durch Nähte getrennt wie bei *Palaeohatteria*, sondern völlig verschmolzen; — 3. der Tarsus hat eine durchaus abweichende Zusammensetzung, namentlich beträgt in der zweiten Reihe die Anzahl der Tarsalia nicht 5, wie dies bei *Palaeohatteria* der Fall ist, und dem Tarsus derselben einen so fremdartigen Charakter aufprägt. Bei der Unvollständigkeit und Undeutlichkeit der überlieferten Reste des Brust- und Beckengürtels sind Vergleiche dieser wichtigen Knochengruppen mit den ausgezeichnet erhaltenen entsprechenden Skelettpartien von *Palaeohatteria* nicht ausführbar. Gleiches gilt vom Schädel. SEELEY hat zwar auf Grund des am Londoner Exemplar von *Proterosaurus Speneri* erhaltenen, aber wie ich mich überzeuge, z. Th. höchst undeutlichen und sehr fragwürdigen Reste des Schädels eine

¹⁾ Vergl. BAUR. Biol. Centralbl. VII, No. 16, 1887, p. 486.

²⁾ Man erkennt diese Intercentra sehr deutlich an dem von H. v. MEYER auf t. 1, f. 1 abgebildeten Exemplare. MEYER bezeichnete sie als „kleine Knöchelchen, welche mit der Einlenkung der Halsrippen in Verbindung gestanden haben werden.“ (l. c., p. 17).

Reconstruction des letzteren und zwar sowohl seiner Decke, als seiner Basis versucht, doch halte ich dieselbe auf Grund meiner eigenen Untersuchungen, wie ich sie an jenem Exemplare im Frühjahr 1887 im Museum des R. College of Surgeons zu London anstellte, für viel zu gewagt, als dass sie überhaupt hier in Vergleich gezogen werden könnte. Jedoch schliesst bereits das oben hervorgehobene Fehlen von Intercentren in der Rumpfwirbelsäule von *Proterosaurus*, die Verschmelzung der Neuralbogen mit den Wirbelcentren ein immigeres Verwandtschaftsverhältniss mit *Palaeohatteria* aus.

Aus einem Schichtencomplexe in New-Mexico, welcher wahrscheinlich dem oberen Perm angehört, beschrieb MARSH 1878¹⁾ 3 Reptilien-Genera (*Nothodon*, *Sphenacodon*, *Ophiocodon*), welche gewisse Rhynchocephalen-Charaktere aufweisen, nämlich: getrennte Intermaxillaria, unbewegliches Quadratun, biconcave Wirbel und keilförmige Intercentra. MARSH giebt keine Abbildungen dieser 2—4 m langen Reptilien und auch nur ganz kurze, wesentlich auf die Bezeichnung beschränkte Diagnosen. Letztere reichen nicht dazu aus, sich ein Bild von diesen Thieren zu machen, oder sie mit *Palaeohatteria* zu vergleichen, jedoch ist schon die Bezeichnung der amerikanischen Rhynchocephalen eine durchaus abweichende.

VI. Systematische Uebersicht über die bisher beschriebenen Wirbelthiere aus dem Mittel-Rothliegenden von Nieder-Hässlich.

Die bis jetzt von uns aus dem Rothliegend-Kalk von Nieder-Hässlich beschriebenen Skelette gehören folgenden Classen, Ordnungen und Gattungen der Wirbelthiere an:

I. *Amphibia*.

Ordnung: *Stegocephala* (Schuppenlurche).

Geschwänzte Lurche mit durch Knochenplatten dachartig geschlossener Schädeldecke. Diese nur unterbrochen von den Augenhöhlen, den Nasenlöchern und dem Foramen parietale. Der Brustgürtel mit knöchernem Episternum und Claviculis (mittlerer und seitlichen Kehlbrustplatten). Bauchseite und z. Th. auch die Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes mit Schuppenpanzer.

¹⁾ MARSH. Notice of New fossil Reptiles. Americ. Journ. of arts, XV, 1878, p. 409.

1. Kranzwirbler. Der Wirbelkörper besteht aus einem Kranze von getrennten Knochenstücken.
 1. *Archegosaurus Decheni* GOLDFUSS.
 2. *Discosaurus permianus* CRED.
 3. *Sparagmites arciger* CRED.
2. Hülsenwirbler. Der Wirbelkörper besteht aus einer einheitlichen Knochenhülse.
 - a. Tonnenwirbler. Die Wirbelhülsen tonnenförmig, also intravertebral erweitert. Rippen kurz und gerade. Schädel stumpf, Carpus und Tarsus nicht verknöchert, keine Ossa pubica, Schwanz kurz, stummelförmig.
 4. *Branchiosaurus amblystomus* CRED. (Larve = *Br. gracilis* CRED.).
 5. *Pelosaurus laticeps* CRED.
 6. *Melanerpeton pulcherrimum* FR. (nebst *Mel. spiniceps* CRED.).
 7. *Acanthostoma vorax* CRED.
 - b. Sanduhrwirbler. Die Wirbelhülsen sanduhrförmig, also beiderseits erweitert; die Rippen lang und gebogen, mit Capitulum und Tuberculum. Schädel zugespitzt, Carpus und Tarsus theilweise schwach verknöchert; secrete Ossa pubica, langer Schwanz.
 8. *Hylonomus Frittschi* GEIN. u. DEICHM. sp.

II. Reptilia.

Ordnung Saurii.

Unterordnung: *Rhynchocephala*.

Familie: *Sphenodontidae*.

Die Wirbelcentra kräftige, biconcave Hülsen, Wirbelcentra und Neuralbogen durch eine Naht getrennt, keilförmige Intercentra zwischen allen praecaudalen und den ersten caudalen Wirbelcentren, dann im Schwanz zu unteren Bogen modificirt, Postorbitalia und Postfrontalia discret, verticaler Orbitalbogen und 2 horizontale Knochenbrücken, doppelte Nasenlöcher, bezahnte Zwischenkiefer, eine Reihe Zähne auf dem Palatinum, bezahnte Vomera, Abdominalrippen (?).

9. *Palaeohatteria longicaudata* CRED.

GÜNTHER schloss seine Abhandlung über *Hatteria* 1867 ungefähr mit den Worten: ob dereinstige Entdeckungen fossiler Formen in Neuseeland offenbaren würden, dass *Hatteria* nicht der einzige Vertreter des rhynchocephalen Typus sei und ob

derartige palaeontologische Funde überhaupt gerade in der Heimath der *Hatteria* gemacht werden würden. — das müsse die Zukunft lehren.

Nachdem nun bereits MARSH aus dem oberen Perm (?) Neu-Mexiko's und HUXLEY aus dem triadischen Sandstein Britanniens und Indiens Saurier mit gewissen Charakterzügen der Rhynchocephalen kennen gelehrt haben, ist es jetzt ein palaeozoisches Kalksteinflötz im Herzen von Europa, welches der heutigen *Hatteria* Neuseelands einen ihrer ältesten Verwandten zur Seite stellt!

I n h a l t.

Einleitung	490
I. Anatomische und vergleichende Beschreibung des Skelettes von <i>Palaeohatteria</i>	491
1. Die Wirbelsäule	491
Die Wirbelcentra.	
a. des Rumpfes	492
b. des Schwanzes	494
c. des Sacralabschnittes	495
Die oberen Bogen.	
a. der Rumpfwirbel	495
b. der Sacralwirbel	496
c. der Schwanzwirbel	496
Die Intercentra und unteren Bogen.	
a. die Intercentra	498
b. die unteren Bogen	499
2. Die Rippen.	
a. die Rumpfrippen	502
b. die Sacralrippen	504
c. die Caudalrippen	505
3. Der Schädel (Allgemeines)	506
Die Schädeldecke.	
Die Zähne	506
Die Intermaxillaria	507
Die Oberkiefer	508
Die Jugalia	509
Der verticale Orbitalbogen	509
Die Squamosa	511
Die Frontalia, Nasalia, Praefrontalia u. Lacrymalia	512
Die Schädelbasis.	
Das Basisphenoid	512
Die Vomera	514
Die Palatina	514
Der Unterkiefer	515
Das Zungenbein	516

4. Der Brustgürtel.	
Das Episternum	516
Die Claviculae	517
Die Scapulae	521
Die Coracoidea	522
5. Das Becken.	
Die Ischia	523
Die Pubica	524
Die Ilea	525
6. Die Vorderextremitäten.	
Der Humerus	526
Radius und Ulna	527
Carpus	528
Metacarpus	529
Zehen	529
7. Die Hinterextremitäten.	
Der Femur	530
Tibia und Fibula	530
Tarsus	531
Metatarsus und Zehenglieder	536
8. Abdominalrippen	537
9. Schuppenpanzer	539
II. Erläuternde Schilderung der 3 vollständigsten, Taf. XXIV, Fig. 1, Taf. XXV, Fig. 1 u. 4 abgebil- deten Exemplare von <i>Palaeohatteria</i>	540
III. Diagnose der Gattung <i>Palaeohatteria</i>	545
IV. Systematische Stellung von <i>Palaeohatteria</i>	547
A. <i>Palaeohatteria</i> ist ein echtes Reptil und zwar ein Saurier	547
B. <i>Palaeohatteria</i> ist ein Rhynchocephale und mit <i>Hat-</i> <i>teria</i> nahe verwandt	548
V. Vergleich von <i>Palaeohatteria</i> :	
1. mit <i>Dendroperon</i> OWEN	550
2. mit <i>Haptodus</i> GAUDRY	551
3. mit <i>Stereorhachis</i> GAUDRY	553
4. mit <i>Proterosaurus</i> v. MEYER	553
VI. Systematische Uebersicht über die bisher beschrie- benen Wirbelthiere aus dem Mittel-Rothliegenden von Niederhässlich	555

5. Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne.

Von Herrn G. BERENDT in Berlin.

An einer ganz anderen Stelle, als ich noch in diesem Frühjahr vermuthete¹⁾, hat sich inzwischen die östliche Fortsetzung der grossen, nimmehr aus der Gegend von Alt- und Neu-Strehlitz bis Oderberg klar vor aller Augen liegenden Endmoräne gezeigt. Zwar war meine Vermuthung, dass die mir in früheren Jahren gerade an den höchsten Punkten des hinterpommerschen Höhenzuges bekannt gewordenen ausserordentlichen Geschiebepackungen wirklich Theile einer grossen Endmoräne seien, vollkommen gerechtfertigt und ist eine solche Endmoräne in der Gegend zwischen Pollnow und Bublitz durch Herrn KEILHACK in diesem Sommer in der That aufgefunden und verfolgt worden, worüber eingehende Mittheilungen desselben in nächster Aussicht stehen.

Ebenso sicher dürfte es jedoch inzwischen geworden sein, dass wir es dort in Hinterpommern mit Theilen einer weit rückwärts gelegenen, der Zeit nach also auch etwas jüngeren Endmoräne zu thun haben, deren westlicher Beginn innerhalb eines der am meisten nördlich gelegenen EUGEN GEINITZ'schen Geschiebestreifen zu suchen ist.

Bald nachdem ich meine erste Mittheilung über die grosse südliche Endmoräne durch die Post versandt hatte, erhielt ich von befreundeter Seite die Gegenmittheilung, dass ähnliche Moränenbildungen, wie ich beschrieben, auch im Züllichau-Schwiebuser Kreise sich fänden. Die Nachricht kam mir um so überraschender, als ich in meiner Jugend mehrfach im dortigen Kreise bei Verwandten auf dem Lande gewesen und mir die ganze Gegend in Gedanken stets als in geologischer Hinsicht besonders einförmig in Erinnerung geblieben war.

Grosse Flächen Oberen Geschiebemergels, streckenweise bedeckt mit echtem Geschiebesande, bilden den grössten Theil der Oberfläche des Kreises, dessen Hochfläche einerseits zum Obbruch bzw. -Thal, andererseits zu der grossen Thahrinne, an deren südöstlichem Rande Schwiebus gelegen ist, scharf abfällt

¹⁾ Jahrb. d. Kgl. Geol. L.-Anst. für 1887, p. 310.

und hier den Unterèn Sand theils völlig frei, theils in Schluchten und Wasserrissen zum Vorschein kommen lässt.

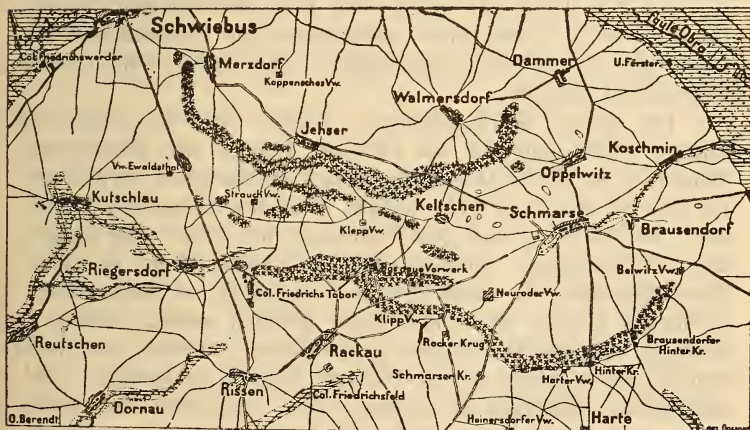
War die Nachricht aber begründet — und das geologische Interesse wie die mit offenen Augen durch Moränengebiete der Alpen gemachten Reisen des dortigen Gutsbesitzers, dem ich den Wink verdankte, sprach dafür — so war ein gewichtiger Anhalt für Aufsuchung des weiteren Verlaufs der gewaltigen Endmoräne gegeben, denn die bezeichnete Gegend südöstlich Schwiebus lag genau in der NW—SO verlaufenden Hauptrichtung des Mecklenburg-Uckermärker Moränenzuges.

Mit Schluss der eigentlichen Aufnahmezeit widmete ich daher auf der Rückreise von dem zuletzt besuchten Arbeitsgebiet in Hinterpommern dem Züllichau - Schwiebuser Kreis einige der den Glacial-Verhältnissen entsprechenden kalten Tage Mitte October. Zu meiner nicht geringen Freude fand ich die Nachricht in vollem Maasse bestätigt. Die durch die verhältnissmässig höchsten Punkte bezeichnete Endmoräne zieht sich im flachen Bogen aus der Gegend von Merzdorf bei Schwiebus um die Dörfer Jehser und Walmersdorf bis nahe vor Klein-Dammer, während sich eine im ganzen kleinere, meist Kopfsteine führende, flache Vormoräne, etwa $\frac{1}{2}$ Meile südlicher aus der Gegend des Vorwerks Ewaldsthal an der Schwiebus-Züllichauer Kunststrasse, durch die Colonie Friedrichs Tabor, das Neue Vorwerk, Klipp-Vorwerk, Harter und Brausendorfer Vorwerk genauer bestimmt, bis in die Gegend des Belwitz-Vorwerk bei Bomst verfolgen lässt. Südlich dieses Gebietes breitet sich ein wohl $\frac{1}{2}$ bis 1 Meile breiter Streifen Geschiebesandes aus, welcher durch seine zahllosen, vergebens immer von neuem abgelesenen Fauststeine auffällt. Dieser Geschiebesand lagert entweder, wie oben erwähnt, in regelmässiger Folge auf Oberem Geschiebemergel, welcher ihn streckenweise auch unterbricht oder unmittelbar auf dem Unteren Sande, während nördlich der Endmoräne, ebenso wie südlich des Geschiebesandstreifens meist weite, fruchtbare Strecken des Oberen Geschiebemergels im Zusammenhange sich ausdehnen.

Gerade die Unfruchtbarkeit oder wenigstens der, allen Bebauungsversuchen die grösste Schwierigkeit entgegengesetzte Steinreichthum, in Folge dessen der verhältnissmässig schmale Streifen der Endmoräne seiner Zeit im dichten Walde versteckt war, hatte ihn meiner Aufmerksamkeit in früheren Jahren entgehen lassen. Dazu kommt noch die alte und immer wieder neue Erfahrung, dass das Auge, sobald es einmal auf eine bisher unbekannte Erscheinung aufmerksam geworden ist, sich sehr bald für dieselbe derartig schärft, dass es in der Folge kaum glaublich erscheint, wie es möglich war, diese Erscheinung bei früherer

Gelegenheit ganz übersehen zu haben. Uebrigens wäre solches selbst heute noch möglich, falls man eben nicht auf Kreuz- und Querzügen die Gegend durchstreift. Denn der die Vormoräne bedeckende Waldstreifen ist nur durch eine ganze Reihe kümmerlicher Vorwerke (s. oben) unterbrochen und der die vorbeiführende Kunststrasse von Schwiebus nach Züllichau Benutzende, sieht auch diese Rodungen nicht einmal, geschweige denn die auf ihren Feldern zusammengeschleppten Steinhäufen. Und ebenso versteckt sich die Hauptmoräne von der gleich nördlich derselben entlang ziehenden Schwiebus - Bomster Landstrasse aus zumeist noch heute in dichtem Walde.

Beide in ihrer allgemeinen Lage schon beschriebenen Theile der Endmoräne verlaufen sich an den genannten Endpunkten, bei Merzdorf und Ewaldsthal einerseits, Dammer oder Oppelwitz und Belwitz-Vorwerk andererseits. Alle diese Orte liegen eine gute $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meile vom Rande der vorhin ebenfalls bereits genannten Thalrinnen des Schwiebuser Thaales im Westen, des Bomster oder Obra-Thales im Osten, welch' beide sich somit als ehemalige breite Schmelzwasser-Abflüsse der Diluvialzeit kennzeichnen, innerhalb deren auch die tiefen Auswaschrinnen, wie ich sie aus der Uckermark beschrieben habe¹⁾, nicht fehlen. Die langgezogene Seenreihe bei Lancken, westlich Kutschlau einerseits und der lange Woynowo-See bei Goltzen und Kramzig, südöstlich des in der Karte noch sichtbaren Dorfes Harte an-



Endmoräne
 Vormoräne
 Kies-Hügel
 Thal-Rinnen

¹⁾ a. a. O., pag. 306.

dererseits geben vielmehr gute Beispiele solcher tiefen Auswaschungsrinnen. Die Schwiebuser Doppelmoräne ist durch diese doppelte Abgrenzung in gewissem Grade als ein in sich abgeschlossenes Ganze zu betrachten. Deshalb und weil ihre ganze Ausbildung neben den mit den Uckermärker Moränezug übereinstimmenden Hauptmerkmalen einer Endmoräne doch auch erhebliche Abweichungen zeigt, möge dieselbe hier noch etwas näher beschrieben werden.

Gleich, sobald man von Schwiebus kommend auf der alten Bomster Strasse den Südausgang von Merzdorf erreicht hat, in dessen Gebäuden und Mauern eine ungewöhnliche Menge grosser Steinblöcke verbaut worden ist, sieht man einen fast wallartigen Kranz von Hügeln den Horizont gegen Süden schliessen. Wendet man sich über die Stoppel- und Brachfelder demselben zu, so bemerkt man schon hier und da Leute an der Arbeit entweder vereinzelt grosse Geschiebe auszugraben und zu sprengen oder die gesprengten abzufahren. Die Höhe des Bergkammes aber — und das ist besonders zu beachten, da die Menschen am wenigsten geneigt sind, ohne Noth Lasten bergan zu schleppen — ist, soweit das Auge reicht, mit zusammengelesenen und zusammengewälzten Steinhaufen besetzt, deren einzelne Ausdehnungen von 25 m Länge, 10 m Breite und 2 bis 3 m Höhe erreichen¹⁾. Trotzdem zeigt die Oberfläche der Berge noch unzählige kleine Steine und Grand, ja am Wach- und Kabelberge befinden sich Kies- und Sandgruben, welche beweisen, dass die Oberfläche auf 1¹/₂ bis 2 m Tiefe aus Grand und Kies mit Geröllen besteht. Darunter wird, zahlreichen Aufschlüssen im Uckermärker Moränenzuge entsprechend, gewöhnlicher und zwar wohl Unterer Diluvialsand sichtbar.

Der Kamm der Endmoräne, welcher sich zu zahlreichen Kuppen erhebt und nur von einzelnen Pfuhlen und kesselartigen Senken im Style der Moränenlandschaft unterbrochen wird, läuft, von hier an stets mit Wald bedeckt, über den Merzdorfer Pfaffenberg, den Eichberg und den Pfaffenberg bei Jehser zum Galgenberg NW Keltschen, überschreitet hier, schon mehr in Einzelkuppen zerfallen, die Bomster Strasse und biegt mit immer kleiner werdenden Steinen weiter und weiter nördlich zurück, sodass er halbwegs zwischen Walmersdorf und Ooppelwitz hindurch streichend sich in der Richtung auf Kl.-Dammer Ziegelei zu verliert. Südlich dieses Hauptrückens erheben sich, namentlich im Jehser Wald, zunächst, noch einige Reihen kleiner Kuppen oder Wälle,

¹⁾ In einem solchen Steinhaufen sind mithin allein schon $25 \times 10 \times 2,5 = 625$ Festmeter Steine enthalten.

deren Steinreichthum schon an der Oberfläche die Moränen-Natur verräth. Wie ein vorgeschobener Posten aber ragt als letzter derselben nach Osten zu, schon ausserhalb des Waldes, dicht beim Dorfe Keltschen der völlig alleinstehende flache Kegel des sogen. Hohen-Berges empor. Nur aus Ostpreussen, von wo ich ähnliche s. Z. beschrieben¹⁾, kenne ich allenfalls Kiesberge von solcher Regelmässigkeit. Diese Regelmässigkeit seiner Kegelform, die durch junges, ihm dunkel vom Horizonte abhebendes Stangenholz noch in besonderes Licht gesetzt wird, ist so überraschend, dass ich es noch heute bedauere, keinen Gradbogen zur Hand gehabt zu haben, um feststellen zu können, ob der Böschungswinkel nicht genau dem natürlichen Böschungswinkel lose von einem Punkte aus aufgeschütteter Sand- und Geröllmassen entspricht. Rings von steinarmen Sandfeldern umgeben, besteht der Kegel, wenigstens an der Oberfläche, aus nichts weiter als aus Kies und Geröll bis zu kopfgrossen Steinen.

Die zweite oder vielmehr die der Zeit nach erste $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meile südlicher gelegene Endmoräne möchte ich in doppeltem Sinne als eine Vormoräne bezeichnen. Sie zieht sich nämlich nicht nur auf ihre ganze Erstreckung vor dem genannten Endmoränenwall hin, sondern ist auch, während letzterer mehr eine Steinbeschüttung in $\frac{1}{2}$ bis 2 m Mächtigkeit zeigt, als ein zu einer dichten Bestreuung ausgebreiteter Steingürtel zu bezeichnen. Ihr Rücken ist breiter, weniger wellig und bucklig und erhebt sich bei Weitem weniger über das unliegende Land.

Meiner Meinung nach ist der Eisrand s. Z. an der Stelle dieser Vormoräne noch gar nicht völlig zum Stillstande gekommen, vielmehr hier immer noch im ganz langsamen Rückschritte begriffen gewesen. Folge davon war, dass der Geschiebemergel, die beim Rückgange stetig vor dem Eisrande frei werdende Grundmoräne, nicht wie auf dem eigentlichen Endmoränenwalle bei Merzdorf und Jehser und ebenso an unzähligen Stellen des Uckermärker Geschiebewalles durch die lange an derselben Stelle arbeitenden Schmelzwasser des Eisrandes bis auf den unterliegenden Sand durchwaschen werden konnte. Unter der dichten Steinbestreuung oder leichten Beschüttung, die nicht durch den Steingehalt der zerstörten Grundmoräne noch verdichtet wurde, findet man daher grösstentheils noch den fruchtbaren Lehm des Geschiebemergels und konnte man daran denken, die mühsame Arbeit der Beseitigung dieser Steindecke überhaupt zu beginnen.

¹⁾ Geognostische Blicke in Altpreussens Urzeit, pag. 6, enthalten in Samml. gemeinverständl. wissenschaftl. Vorträge. Berlin, LÜDERITZ'sche Verlagshandlung 1872.

Eine ganze Reihe allerdings noch recht armseliger Vorwerke, wie sie oben (p. 560) bereits genannt wurden, ist daher auf Rodungen innerhalb der den Rücken bedeckenden Rackauer Haide und des Schmarser Waldes im Laufe der Zeit entstanden. Noch immer erheben sich auf diesen Rodungen ansehnliche Steinhaufen¹⁾, obgleich doch bereits seit einem halben Jahrhundert, ebenso wie auch heute, fast ununterbrochen Fuhrwerke thätig sind, namentlich von Züllichau her, den Steinreichthum dieser Vorwerke und ihrer Nachbarschaft meist nach Tschicherzig zur Oder abzufahren, wo stets Kahmschiffer der willkommenen Ladung harren. Im Ganzen kann man sagen, sind die Steine dieser Vormoräne etwas kleiner, jedenfalls die kleinen, sogar die nur faust- bis kindskopfgrossen bei Weitem vorherrschend, wobei man allerdings bedenken muss, dass die grösseren, die fuss- bis halbmetergrossen von Anfang an an die Wege geschafft und diese Wegeinfassungen auch zuerst abgefahren wurden. Im Laufe von 50 Jahren konnte somit eine erhebliche Entstellung des ursprünglichen Verhältnisses zu Stande kommen.

Einzelne kleine Kiesberge, wie nördlich Rackau, östlich Riegersdorf und an der Kunststrasse bei Vorwerk Ewaldsthal legen sich des Weiteren nach Süden vor. Dann folgt, wie bereits oben erwähnt, die theils freiliegende, theils mit Geschiebesand bedeckte, einigermaassen ebene oder doch nur schwach wellige Fläche des Geschiebemergels, der an sich durchaus keinen grösseren Geschiebereichthum zeigt, als der gewöhnliche Obere Mergel der Berliner Gegend und Norddeutschlands im Allgemeinen.

¹⁾ Einer der grössten, unmittelbar beim Neuen Vorwerk Rackau gelegen, wurde zu 28 m Länge und fast 20 m Breite gemessen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr WEISS an Herrn VON FRITSCH.

Ueber neue Funde von Sigillarien in der Wettiner Steinkohlengrube.

Berlin, im August 1888.

GERMAR in seinem Werke über die Wettin-Löbjeüner Steinkohlenflora und Fauna hat bekanntlich nur 2 Sigillarien - Arten beschrieben und abgebildet, nämlich eine *S. spinulosa* GERM. und eine *S. Brardi* BRONGN. Die verhältnissmässige Seltenheit des Vorkommens von Sigillarien gehört nicht blos zu den localen Eigenthümlichkeiten dieser Wettiner Schichten, sondern überhaupt zu den Charakteren der Stufe, welche sie darstellen und welche derjenigen der Ottweiler Schichten im Saar - Rheingebiete gleichsteht. Umsomehr erregt es das Interesse, dass in neuerer Zeit wiederholt reichliche Funde von Sigillarien - Resten in der Wettiner Steinkohlengrube von den Herren Obersteiger DANZ und Steiger SEIDEL gemacht wurden, deren erste durch Herrn Dr. BEYSLAG nach Halle gekommen sind, während spätere Funde an die Geologische Landesanstalt in Berlin gelangten. Eine vorläufige Notiz hierüber möge gestattet sein, Ausführliches wird der Referent bei Gelegenheit der Publication seiner in Arbeit befindlichen Zusammenstellung der Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete bringen.

Die Wettiner Sigillarien bilden nur wenige Arten und gehören den Formengruppen an, welche man als Leiodermarien (mit *S. spinulosa*), als Cancellaten (mit *S. Brardi*), als *Rhytidolepis* und als Gruppe der *alternans* (*Syringodendron* aut.) bezeichnet. Die *Rhytidolepis* sind, soweit ich sie kenne, nicht so gut in ihren äusseren Merkmalen erhalten, dass ich sie bereits näher definiren möchte; die sogenannte *alternans* hat Prachtstücke geliefert mit Reihen von Narbenpaaren, deren einzelne Narben 1 Centim. und

mehr Längendurchmesser besitzen und wie so häufig oft mehr oder weniger vollständig in eine Narbe verschmelzen. Von RE-NAULT werden dieselben, den seitlichen Nerbchen der Blattschilder in den übrigen Sigillarien entsprechend, als Spuren von Gummi- oder Harzgängen erklärt. Den Leiodermarien sehe ich mich genöthigt, auch jene Formen anzuschliessen, welche von BOULAY *Rhytidodendron* genannt wurden (*Botlrodendron* nach ZEILLER) und sich zwar meist durch ausserordentlich kleine, aber ganz wie bei *Sigillaria* gebaute Blattnarben auszeichnen und von denen Sie ja in neuerer Zeit auch bei Wettin interessante Funde gemacht haben, über welche Sie wohl bald berichten werden. Auch Exemplare, die an *S. rimosa* GOLDENB. sich anreihen, bewahrt die Sammlung der Geologischen Landesanstalt.

Ganz eigenthümliches Interesse bietet aber eine grössere Reihe von Stücken, welche von *S. spinulosa* beginnend sich allmählich so fortsetzt, dass sie fast ohne Lücke in *S. Brardi* endet. In diesem Falle ist eine erkennbare Scheide zwischen Leiodermarien und Cancellaten nicht vorhanden, ja es ist schwer, Arten in dieser Reihe von einander abzugrenzen. Soweit dies ohne zahlreichere und vollständigere Abbildungen zu verdeutlichen ist, will ich versuchen, hiervon eine Vorstellung zu geben.

Sigillaria spinulosa gehört zu den Leiodermarien, welche keine Spur von Längs- oder Gitterfurchen zeigen, vielmehr ganz glattrindige Oberfläche besitzen. Die eigenthümlichen kleinen, runden, Stigmarien ähnlichen Narben, welche unregelmässig, einzeln oder gepaart, meist unter den Blattnarben an dem GERMAR'schen Originale auftreten und den Namen *spinulosa* veranlasst haben, bilden, wie man weiss, keinen constanten Charakter, sondern sind accessorisch, wahrscheinlich Wurzelnarben, sei es von Luftwurzeln, sei es von Wurzeln, welche sich erst spät und nachträglich an ungestürzten Stämmen unter Umständen entwickeln. Letzteres ist eine Vorstellung, welche ich Herrn Dr. PORONIE entnehme. Ausser jenem GERMAR'schen Originale sind solche Wurzelnarben nur noch an einem Stücke der Universitäts-Sammlung in Halle gefunden worden, welches in einem gewissen anderen Punkte abweicht. Andere Stücke aber, welche sonst in Allem mit der ersten *spinulosa* übereinstimmen und wovon eins der besterhaltenen ebenfalls die Halle'sche Sammlung aufbewahrt, entbehren jener Wurzelnarben und könnten als eine *inermis* bezeichnet werden, falls man nicht die Art einer anderen benannten anzureihen haben wird. Diese Stücke zeigen eine Oberfläche, auf welcher nur Längs- und Querrunzeln eine eigenthümliche Sculptur hervorrufen, jene länger und gröber, Rissen in der Oberhaut vergleichbar, diese kurz, sehr fein und zart, in der

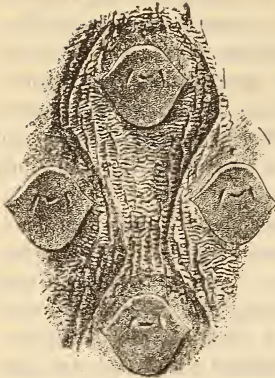
Structur der Epidermis überhaupt begründet: jene bei Beleuchtung von der Seite, diese bei solcher von oben her am vollständigsten sichtbar. Man bemerkt stets in einem schmalen Streifen, welcher von der einen Blattnarbe senkrecht herab zur nächsten verläuft, eine zartere Beschaffenheit der Querrunzeln und Zurücktreten der Längsrunzeln, wodurch dieses Feld sich besonders abscheidet, im Uebrigen aber ist die Oberfläche ganz gleich und findet keinerlei Abgrenzung der nächsten Umgebung der einzelnen Blattnarben zu einem Polster statt.

Wenn wir von solchen glatten Exemplaren als einen Endpunkt ausgehen und die übrigen mit ihnen vergleichen, so heben wir zunächst hervor, dass diese Längs- und Querrunzelung in stärkerer oder schwächerer Ausbildung bei allen Formen vorhanden ist. Von den anderen sich ziemlich gleich bleibenden Merkmalen ist die weitaus vorherrschend subquadratische Form der Blattnarben zu betonen, welche nur wenig abweicht und wesentliche Verschiedenheiten nur an dem Zweige der von GERMAR abgebildeten *S. Brardi* ergeben hat. Die Blattnarbe ist mit entschiedenen Seitenecken versehen, ihr Oberrand ist etwas geschweift, an der Spitze meist abgeflacht oder ein wenig eingekerbt, darüber fast stets ein eingestochenes Pünktchen. Alles dies ist bei den hier zu besprechenden Exemplaren wesentlich gleich.

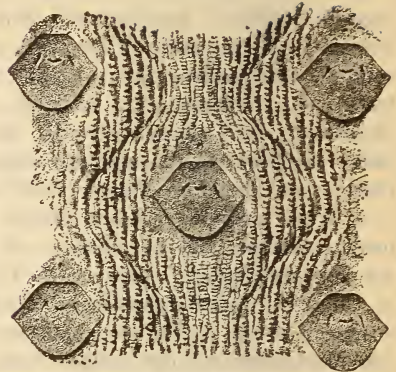
Die erste Variation, welche man bemerkt, wenn man die ganze Reihe der übrigen Stücke überblickt, ist, dass die Entfernung der Blattnarben, welche bei jenen glatten ziemlich gross ist, sich mehr und mehr reducirt, die Blattnarben sich also beträchtlich nähern, wodurch die schiefe Stellung der seitlich benachbarten Schildchen sofort deutlich hervortritt.

Gleichzeitig stellt sich der Beginn einer Abgrenzung des jede Blattnarbe umgebenden Theiles der Rindenoberfläche ein, indem sich mehr oder weniger vollständige, etwas eingesenkte Grenzlinien, schwache Furchenanfänge, zwischen den schräg neben einander befindlichen Narben ausbilden, welche zugleich durch den ihnen der Richtung nach angenäherten Verlauf der Längsrunzeln und Streifen unterstützt werden, sodass der Anfang eines Polsters um die Narbe herum erkennbar wird. Fig. 1 und 2 deuten dieses Verhalten an. Auch die Streifen feiner Querrunzeln zwischen den unter einander stehenden Blattnarben bleibt und dient zur weiteren Begrenzung des noch unvollständig geschiedenen Polsters. In einem Exemplare des Halleschen Museums vom Perlebergsschacht, jenem zweiten Wurzelnarben tragenden Stücke, ist ein Theil der Oberfläche noch ganz frei von allen Grenzlinien zwischen den Schildchen, während der andere

Figur 1.



Figur 2.



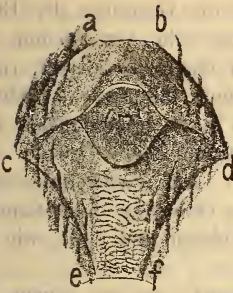
Sigillaria, noch *Leiodermaria*, mit Anfängen der Polsterbildung, z. B. vom Perlebergschacht. Entspricht der *S. rhomboidea* BRONGN. (non ZEILLER).

Theil dieselben, etwa wie in Fig. 2 angedeutet, zeigt. Bei anderen Stücken ist die Abgrenzung vollkommener und da die Längsstreifen und Runzeln etwas wellige Biegung zeigen, sodass sie von den Grenzfurchen spitz durchschnitten werden, so erscheinen die Narben auf abwechselnd anschwellenden und sich verengenden Feldern stehend, die oben und unten zusammenfließen (Fig. 2). Mit der stärkeren Ausbildung der eingedrückten Grenzlinien hängt gewöhnlich auch eine sichtlicher werdende Polstererhöhung des Narbenfeldes zusammen, die oft noch sehr schwach ist, aber im Allgemeinen mit vollständigerer Abschnürung des Polsterfeldes zunimmt, welche wiederum bei dichterem Stellung der Blattnarben eintritt.

So lange über und unter der Blattnarbe eine Querfurchung noch fehlt, die Polster also noch unvollständig sind, entsprechen die Abdrücke so ziemlich der *Sigillaria rhomboidea* BRONGN. (nec ZEILLER), besonders eine Reihe von Stücken, welche die Geologische Landesanstalt aufbewahrt.

Nächstem wird jedoch die Polsterbegrenzung vollständig, indem sich die seitlichen Bogenfurchen quer über den Narben hin fortsetzen und so das in Fig. 3 entworfene Bild eines Polsters hervorrufen. Darin ist *ab* die meist schwächere Querfurchung, welche links und rechts in *ac* und *bd* stärker eingedrückt sich fortsetzt; entsprechende Bogenfurchen *ce* und *df* begrenzen den unteren Theil, aber concav einspringend und stossen bei *ef* auf die nächste Querfurchung. Die senkrechten Enden dieser

Figur 3.



S. Wettinensis.
Polster vollständig ausgebildet. *Cancellata.*

Seitenfurchen sind schwächer als der übrige Theil oder verschwinden auch wohl gänzlich. Dass hierdurch ein gitterförmiges System von schräg über die Oberfläche verlaufenden Furchen entsteht, ist eine weitere Folge, nur verlaufen die Grenzlinien der Furchen nicht in einer Richtung, sondern in gebrochenen Linien.

Es kommt auch der Fall vor, dass die Querrurchen *ab*, *ef* stärker eingedrückt sind als die seitlichen und dass die Gitterfurchen erst bei günstiger schiefer Beleuchtung wahrgenommen werden.

Wenn die Entfernung der Blattnarben noch etwas grösser ist, das Polster daher ebenfalls grösser und meist auch flacher, so findet sich die Oberfläche durch die Längs- und Querrunzeln entsprechend wie in den früheren Fällen decorirt, namentlich die Querrunzeln sind unter der Blattnarbe charakteristisch ausgebildet, feiner, seitlich gröber. Werden die Polster kleiner, so treten die Querrunzeln zurück und hören in den Polstern des Stammes vom GERMAR'schen Original zu *S. Brardi*, welches die kleinsten Polster dieser ganzen Reihe besitzt, zum Theil ganz auf. Auch die Längsrinzel nehmen an Zahl ab.

Es empfiehlt sich, für jene Formen mit grösseren Polstern, welche ein von *S. Brardi* noch abweichendes Ansehen haben, eine besondere Bezeichnung anzuwenden, da sie die *S. rhomboidea* BRONGN. mit der *S. Brardi* verbinden. Ich schlage den Namen

Figur 4.



Entspricht der *S. Brardi*
GERM. von Löbejün, und zwar
deren Stamm.
Polster vollständig ausgebildet. *Cancellata.*

S. Wettinensis vor, sei es, dass man sie als Art oder als Varietät auffassen wolle. Auch sie ist mit der Löbejüner *S. Brardi* durch Zwischenglieder verbunden und fügt man dazu Vorkommen aus anderen Localitäten, so greifen die Formen noch mehr in einander. Hierüber vollständigeren Nachweis zu liefern, wird die Aufgabe der oben citirten Arbeit des Referenten sein. Bei der echten *S. Brardi* geht die Furchenlinie in ungestörtem Bogen gleich stark über der Blattnarbe quer hinweg (Fig. 4).

Das GERMAR'sche Original zu *S. Brardi* von Löbejün ist

noch weiter von grossem Interesse deshalb, weil durch Präpariren sich an demselben zeigen liess, dass die Gestalten der Blattnarben an dem ziemlich langen Zweige sehr verschieden von jener des Stammes sind, indem sie nach oben zu constant querrhombische Gestalt wie das Polster zeigen, an manchen Stellen auch von Favularenarben und Polstern nicht unterschieden werden können. (Ein Bruchstück von solcher Stelle würde sehr leicht als *S. elegans* gelten können.) Am unregelmässigsten sind sie, wie erklärlich, in der Nähe der Gabelung des Stammes, weiter oben bleiben sie sich dann etwa gleich und sind, wie angegeben, querrhombisch.

Es ist kein zweites Beispiel bekannt, wo an einem und demselben Fundorte zwei bisher als Hauptabtheilungen der Sigillarien, wie die Leiodermarien und Cancellaten, betrachtete Gruppen von Formen so zu einer zusammenhängenden Reihe verfliessen, wie in diesem Falle.

2. Die Herren W. SALOMON und H. HIS an Herrn C. A. TENNE.

Körniger Topasfels im Greisen bei Geyer.

Leipzig, im August 1888.

In dem Granit vom Greifensteiner Typus, welcher in Form von kleinen Stöcken die Glimmerschiefer-Formation des sächsischen Erzgebirges bei Geyer und Ehrenfriedersdorf durchsetzt¹⁾, bildet Topas einen weit verbreiteten, wenn auch nur selten etwas mehr in den Vordergrund tretenden Gemengtheil. Ueber ihm sagt SCHALCH (l. c., p. 45 — 46) Folgendes: „Der Topas theilt sich stellenweise sehr reichlich an der Zusammensetzung des Granits. Er bildet in diesem Falle kleine, höchstens wenige Millimeter grosse, meist unregelmässig begrenzte oder nur einzelne Krystallflächen zeigende Körnchen, die sich durch ihre bläulich weisse Farbe und ihren starken Glasglanz unschwer von den übrigen Gemengtheilen des Granites unterscheiden lassen. In gut ausgebildeten, wasserhellen bis licht gelblichen, durchscheinenden Krystallen findet sich Topas in grobkörnigen, pegmatitischen Ausscheidungen des Granits, sowie in den die Einschlüsse von Glimmerschiefer-Fragmenten umgebenden grobkörnigen Rinden. Unter den Combinationsformen herrschen $\bar{P}\infty$ und ∞P stets vor;

¹⁾ Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Section Geyer.

OP ist zwar vorhanden, aber klein ausgebildet und rauh; auch $\infty \bar{P} 2$, sowie mehrere kleine Pyramidenflächen sind nachgewiesen worden. Aus der Thatsache, dass die Grösse der Topaskristalle und diejenige des granitischen Kornes einander proportional sind, lässt sich schliessen, dass die Topase sich gleichzeitig mit den anderen Gemengtheilen des Granites ausgeschieden haben.“

Der grösste der drei zusammengehörigen Granitstöcke, nämlich die Ziegelsberger Granitpartie, ist wie der Aufschluss am Schiesshaus bei Geyer zeigt (l. c., p. 47—48), stellenweise durch einen Silicificirungsprocess, ähnlich demjenigen, welcher sich an so vielen Stellen des Eibenstocker Granitmassivs vollzogen hat, in Greisen verwandelt worden, der hier aus einem gleichmässig körnigen Aggregat von Eisenlithion - Glimmer und Quarz besteht. Ja vielfach ist der Vorgang der Verdrängung granitischer Bestandtheile durch Kieselsäure so weit gegangen, dass ein granitisch-körniges, reines Quarzfelsgestein entstand, das durch allmähliche Uebergänge mit den Greisen verbunden ist. Aus dem ursprünglichen Granit sind somit in diesem Falle Feldspath und Glimmer verschwunden und durch secundären Quarz ersetzt worden. Auf Grund dieser Entstehungsweise des Geyerschen Greisens, also bei seiner Abstammung von dem Topas führenden Granit, musste man von vorn herein den für jenen Granittypus so charakteristischen Topas sowohl in dem Greisen, wie in der quarzfelsartigen Modification desselben erwarten. Doch hatte er sich bisher darin nicht nachweisen lassen, sodass es schien, als wenn dieser Gemengtheil ähnlich wie der Feldspath durch Quarz verdrängt worden oder an jener Stelle des Granitstockes überhaupt nicht vorhanden gewesen sei. Der alte Steinbruch, in dem der Greisen aufgeschlossen ist, wurde nun im Frühling dieses Jahres erweitert und zwar in der Richtung nach WSW, d. h. nach dem Rande der dortigen Granitpartie hin.

Auf Veranlassung des Herrn Ober-Berggrath Dr. CREDNER, dem wir überhaupt für seine Unterstützung zu grossem Danke verpflichtet sind, unternahmen wir neuerdings eine Excursion nach Geyer, das uns beiden schon von früher her bekannt war. Es fanden sich bei dieser Gelegenheit faust- bis kopfgrosse, allerdings von der Verwitterung arg mitgenommene Gesteinsbruchstücke, die sich bei näherer Betrachtung als fast reine Aggregate von Topaskörnern ergaben. Auf einem zweiten Ausfluge gelang es sodann, das Vorkommen anstehend zu beobachten und eine Reihe von Uebergängen zwischen dem Topasaggregat und dem Quarzfels nachzuweisen. Es fand sich dort in dem Quarzfels eine langgestreckte, unregelmässig und undeutlich begrenzte Einlagerung von etwa 1,5 m Länge und 30—40 cm Höhe, welche fast

ganz aus Topaskörnern bestand. Auch der benachbarte Quarzfels führte bereits einzelne Einsprenglinge oder grössere Aggregate von Topas.

Die Hauptmasse des eigentlichen körnigen Topasfelses besitzt licht gelblich braune oder licht grünliche Farbe, welche stellenweise durch Anreicherung von Ferrit in violett-braune bis braun-rothe Nüancen übergeht. Ueberall macht sich der Einfluss eindringender Verwitterung durch Lockerung des Gefüges bemerklich, sodass man leicht mit der Hand selbst grössere Stücke vollkommen zerbröckeln kann. Schon mit blossem Auge erkennt man, dass sie zum grössten Theil aus gelblichen, grünlichen, seltener klaren Topas-Körnchen von 2, 3, selbst 4 mm im Durchmesser bestehen. Ein sehr grosser Theil der Körner zeigt einzelne Krystallflächen, eine geringe Anzahl deutlich die vollständige Krystallgestalt des Topases. Sieht man daher über eines der Gesteinsstücke schräg hinweg, so erblickt man eine sehr grosse Anzahl von Krystallflächen, die in Folge ihrer Glätte das Licht lebhaft reflectiren und dadurch einen starken Glasglanz erhalten. An den Krystallen wurden beobachtet die Combinationsformen $\infty P 2$, $\bar{P} \infty$, ∞P und winzige Pyramidenflächen; $\infty P 2$ und $\bar{P} \infty$ herrschen sehr stark vor. OP konnte nicht mit Sicherheit aufgefunden werden. Keinesfalls tragen die Krystalle den Habitus der Schneckensteiner Topase.

Um festzustellen, wie weit die Anreicherung an Topas in diesen schlierenförmigen Einlagerungen gegangen ist, wurden mehrere mürbe Stücke zu einem losen, hauptsächlich aus einzelnen Krystallkörnern bestehenden Gruse zerbröckelt. In die auf ein spezifisches Gewicht von etwa 3 gebrachte THOULET'sche Flüssigkeit wurde eine grössere abgewogene Menge dieses Gruses eingetragen. Mit dem Topas fiel in Form winziger Körnchen eine kleine Menge Zinnstein. Einschliesslich der letzteren betrug die Masse des mechanisch ausgeschiedenen Topases über 90 Procent. Der in der THOULET'schen Lösung schwimmende Rest des angewandten Gruses setzte sich zusammen aus: Quarz in wenig zahlreichen, unregelmässig begrenzten Körnern von weisser bis grauer Farbe; — Ferrit und Kaolin, innig mit einander gemengt, oft eine Art von Cement zwischen den Topaskörnern bildend und je nach dem Mengungsverhältniss beider weiss, grau-braun bis braun-roth gefärbt; — kleine, silberweisse, biegsame Blättchen eines Glimmerminerals, das sich optisch als doppeltbrechend und zweiaxig mit sehr kleinem Axenwinkel erwies, (chemisch lithionfrei, äusserlich dem Naktit ähnlich) — winzige Säulchen von Turmalin, aber nur in sehr geringer Anzahl.

Die genannten Minerale traten, im Handstück betrachtet, ausserordentlich gegen den Topas zurück. Dieser bildet ein gleichmässig körniges Aggregat, das an vielen Stellen fast ganz rein und compact, an anderen hingegen locker, porös und löcherig wird. Diese Parteen sind es zugleich, in welchen sich neben dem Topas die übrigen oben aufgezählten Minerale einfinden. Ferrit und Kaolin bilden hier ein allerdings meist nur hauchdünnes Cement zwischen den Topaskörnern, die Glimmerblättchen schmiegen sich eng an diese an, oder bilden minimale, radialblättrige Rosetten zwischen denselben; in den löcherigen Zwischenräumen endlich sammeln sich grössere Parteen des kaolinigen Cementes an, sodass man sofort den Eindruck erhält, dass man es hier nicht mit einem ursprünglichen Gesteinszustande zu thun hat. Offenbar sind die Eisenverbindungen und der Kaolin Reste von ursprünglich in dem Topasaggregat eingesprengtem Feldspath und Eisenlithionglimmer, die hier beide der Zersetzung verfallen sind. Aus derartigen Verwitterungsvorgängen erklärt sich auch der geringe Zusammenhalt der ganzen Masse. Ursprünglich war diese ein Aggregat von wesentlich Topas nebst wenig Quarz, Glimmer und Feldspath. Durch die Atmosphärien ist der letztere ebenso wie der Lithionglimmer zerstört worden. Dass durch diesen Process eine relative Anreicherung von Topas stattgefunden hat, ist nicht zu bezweifeln. Indessen würde dieses Mineral, wenn man sich das ganze Aggregat in seinem ursprünglichen Zustande denkt, doch immer noch den bei Weitem grössten Theil der Gesteinsmasse zusammengesetzt haben.

Leider gelang es nicht, von dem eigentlichen Topasaggregat Dünnschliffe anzufertigen, weil die grosse Härte der Topaskörner und die sehr geringe des sie verbindenden Cementes alle Versuche vereitelte. Doch geschah dies mit einer topasreichen Varietät des Quarzfelses, in welchen der Topasfels randlich übergeht. In diesen Präparaten unterscheidet sich der Topas schon makroskopisch ganz deutlich von dem Quarz. U. d. M. zeichnet er sich vor diesem durch seine starke Lichtbrechung aus, die ihn scharf umrandet hervortreten lässt. Im polarisirten Licht sind seine Farben viel lebhafter als die des Quarzes. Beide sind an Flüssigkeitseinschlüssen reich; indessen haben die des Topases gewöhnlich viel beträchtlichere Grösse als die des Quarzes und erinnern mitunter durch ihre Formen an die rhombische Krystallgestalt ihres Wirthes. Einschlüsse von flüssiger CO_2 wurden nicht gefunden. Die Topaskörner gaben sehr häufig gut umgrenzte Durchschnitte und zeigen dann stets gerade Auslöschung. Manche sind achtseitig begrenzt, sind also wahrscheinlich ungefähr basische Schnitte. In Folge der basischen Spaltbarkeit des

Minerals sind andere Körner in den Präparaten häufig von parallelen Sprüngen durchzogen. Auf letzteren besonders haben sich Eisenoxyde dendritisch angesiedelt. Durch Nachweis reichlichen Fluorgehaltes wurde die Topasnatur qualitativ chemisch bestätigt. Andere Minerale (ausser Quarz, Topas und Ferrit) wurden in den Dünnschliffen nicht beobachtet.

Fasst man die gewonnenen Resultate kurz zusammen, so erkennt man, dass der nur eine secundäre Modification des Granites bildende Greisen stellenweise in einen körnigen Quarzfels, an manchen Stellen aber auch in ein Aggregat von ursprünglich Topas, nebst wenig Feldspath und Glimmer, später nach eingetretener Zersetzung der letzteren in ein solches von Topas nebst etwas Kaolin und Ferrit übergeht. Dieses Aggregat besteht in seinem jetzigen Zustande zu 90 Procent, in seinem ursprünglichen noch immer wesentlich aus Topas.

Es ist wahrscheinlich, dass dieses Topasaggregat, obwohl es bis jetzt nur ein einziges Mal anstehend beobachtet worden ist, dennoch viel häufiger und zwar nestförmig innerhalb des Geyerschen Greisens vorkommt. Wenigstens stammen die auf der ersten von uns dorthin unternommenen Excursionen gesammelten Stücke ganz sicher von einem anderen Vorkommen als dem später anstehend gefundenen. Ferner sollen nach der Aussage des dort beschäftigten Arbeiters häufig solche gelblich grüne „faule Stellen“ im Gestein vorkommen, die wegen ihrer Lockerheit nicht als Material für die Strassenbeschotterung benutzt werden können und in Folge ihrer grösseren Ausdehnung oft den Abbau mühsam machen.

Diese Gesteinsmassen haben auf die Bezeichnung „Topasfels“ unstreitig mehr Anspruch als die oft, aber nicht mit Recht so bezeichnete Breccie des Schneckensteins. Der dortige Topasbrockenfels¹⁾ besteht wesentlich aus Bruchstücken von Turmalin Quarz, die durch Topas und Quarz secundär verkittet und inkrustirt sind.

Unter dem Topasfels von Geyer verstehen wir ein zum grösseren Theil aus Topas bestehendes, gleichmässig körniges Gestein, welches schlierige Einlagerungen im dortigen Greisen bildet.

¹⁾ Vergl. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Section Falkenstein, Topasbrockenfels, p. 40 ff.

3. Die Herren A. SAUER und Th. SIEGERT an Herrn C. A. TENNE.

Ueber Ablagerung recenten Lösses durch den Wind.

Leipzig, im October 1888.

Die eigenthümlichen meteorologischen Verhältnisse am Ausgange des verflossenen Winters 1887—88 sind Ursache gewesen, dass in gewissen Gebieten des mittleren und nördlichen Sachsens besonders in Folge der häufigen und lang andauernden Winde feine Staub- und Sandmassen von zeitweilig schneefreien Stellen aufgeweht und an windruhigen Orten auf und mit dem Schnee festgehalten, als lössähnliche Gebilde wieder abgelagert wurden.

So beobachtete man auf fast allen Schneelagen und Schneewehen, welche sich an im Schatten der herrschenden südwestlichen und westlichen Luftströmungen liegenden Gehängen, zumal Weg- und Bahneinschnitten oft in ziemlicher Mächtigkeit angehäuft hatten, oberflächliche Anwehungen von Staub, welche bald in Form ziemlich gleichmässiger Lagen die Schneefläche bedeckten, bald abwechselnd dickere und dünnere Schichten bildeten, je nachdem der Wind die Schneefläche wellig gestaltet hatte. Das Material dieses Staubes aber entstammte nachweislich den benachbarten Feldflächen, von welchen durch die gemeinsame Thätigkeit von Wind und Sonne nicht bloß die Schneedecke zeitweilig, sondern auch der Frost aus der obersten, wenn auch noch so dünnen Bodenschicht entfernt war.

In Folge wiederholter Schneefälle und Wehungen entstanden häufig mehrere Staublagen über einander. Beim Zusammenschmelzen des Schnees summirten sich dann dieselben zu einer gewöhnlich die ganze Böschung, hauptsächlich aber deren unteren Theil gleichmässig bedeckenden Schicht, deren Dicke im ausgetrockneten Zustande durchschnittlich 2—3, zuweilen auch 4 cm erreichte.

Die Masse besass eine etwas bräunlich bis grau-gelbe Farbe, zeigte zuweilen Andeutungen einer feinen Schichtung und war in der Regel ebenso feinemehlig beschaffen wie der echte Löss. Unter dem Mikroskop betrachtet liess dieselbe wesentlich die Zusammensetzung des Löss, bezw. des Lössandes, d. h. eines durch beträchtlichere Korngrösse seiner Bestandtheile charakterisirten Lösses erkennen. Im ersteren Falle betrug die durchschnittliche Grösse der zuweilen ersichtlich gerundeten, meist aber splitterigen und scharfspitzigen Mineralkörnchen 0,05—0,01 mm

im Durchmesser. Der Hauptsache nach erwiesen sich dieselben als farbloser Quarz, der jedoch nicht selten von einer zarten Haut von Eisenoxydhydrat überzogen erschien, und als unregelmässige Fetzen schmutzig brauner Thonsubstanz. Es sei bemerkt, dass in seltenen Fällen die Grösse der scharfeckigen Quarzkörner 0.1 mm erreichte. Von anderen charakteristischen und leicht identificirbaren mineralischen Bestandtheilen wurden gefunden: ziemlich häufig eckige Splitter und Spaltstücke saftgrüner Hornblende, die stellenweise z. B. in dem Löss der Böschung von Priestewitz eine Länge von 0,08 mm erreichen, häufig Zirkone in rundlichen Körnern, aber auch durchaus scharfkantigen Krystallen bis zu einer Grösse von 0.05 mm, spärlicher rothbraune Rutilc und Säulchen von Turmalin, hie und da traf man auch trübe Mineralfragmente mit den für Orthoklas charakteristischen Spaltrissen, einmal ein eckiges Körnchen eines deutlich zwillingsgestreiften Plagioklas (Winterlöss an der Böschung des Oberauer Tunnels). In allen untersuchten Proben bilden winzige Glimmerschüppchen (farblos oder schmutzig braun) nicht seltene Bestandtheile; zu erwähnen sind endlich noch Partikel opaker oder röthlich durchscheinender Erze, wahrscheinlich Magnetit oder Eisenglanz, bezw. beide Minerale. Wie bemerkt, betrug die durchschnittliche Grösse der angeführten Bestandtheile 0.01 — 0,05 mm, dagegen waren auch bis 1,0 mm messende Körnchen nicht selten, während eine bemerkliche Beimengung von noch gröberem Material nur in solchen Gebieten zu verzeichnen war, wo immer die benachbarten Feldflächen nicht mehr oder doch nicht ausschliesslich aus typischem Löss, sondern aus Lösssand bezw. Decksand oder auch aus sandigem Geschiebelehm bestanden.

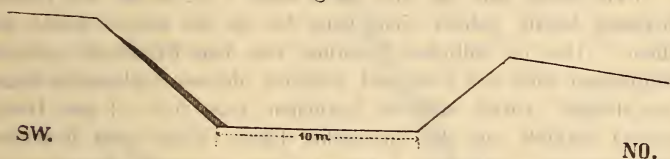
Einen in allen untersuchten Fällen nicht unbeträchtlichen Antheil an der Zusammensetzung dieses recenten Lösses haben endlich organische Substanzen in Form von zarten, dünnen Wurzelfragmenten und Halmtheilchen. Die reichliche Beimengung und gleichmässige Vertheilung gerade dieser Bestandtheile bedingte eine gewisse Zusammenhaltbarkeit und ausgesprochene Porosität der Ablagerung. In seiner Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, gleicht der recente Löss völlig dem typischen diluvialen Löss.

Um die im Vorstehenden geschilderte Entstehung und die Lagerungsverhältnisse dieses recenten Lösses an bestimmten Beispielen zu zeigen, mögen hier einige charakteristische Profile folgen. Da in dem ganzen Gebiete zwischen Lommatzsch und Meissen typischer Löss der vorwiegende Oberflächenbildner ist, so erwies sich auch das in den Böschungen angewehrte Material

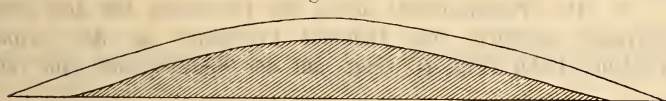
als durchaus diesem gleichend und es wird daher genügen, aus diesem Gebiete nur ein Beispiel zum Beleg beizubringen.

1. Wegeinschnitt südlich von Luga (Section Meissen) durch eine flache Terrainwelle, etwa 80 m lang und 5 m tief im Löss mit Böschungen von ca. 40° . Derselbe hat annähernd die Richtung SO—NW, die Profilebene also SW—NO. Ausschliesslich

Figur 1.



Figur 2.

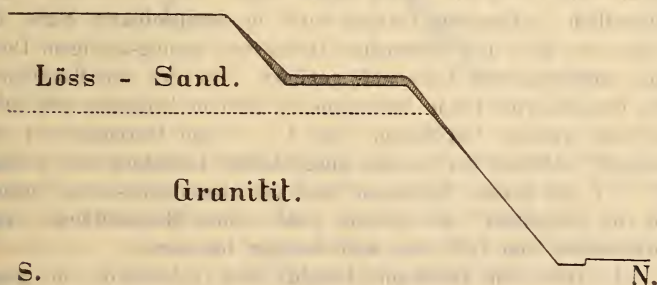


die linke Böschung war mit einer bis 3 cm starken, jedoch in ihrer ganzen Länge höchst regelmässig erst in einer Entfernung von etwa 1 m unter der Oberkante der Böschung beginnenden, recent abgelagerten Lösskruste bedeckt, sodass man von vorn auf die Böschungsfläche blickend, das in Fig. 2 in der Länge verkürzt dargestellte Verhältniss der Vertheilung der Anwehung erkennt. Daraus geht jedenfalls hervor, dass die dieselbe bewirkende Luftströmung genau oder fast genau senkrecht zum Einschnitte, also südwestlich gerichtet gewesen sein muss.

Besonders instructiv sind auch die nachfolgenden Profile.

2. Der Einschnitt auf der Westseite des Oberauer Tunnels der Leipzig-Dresdener Eisenbahn (Fig. 3) besitzt bei ca. 500 m Ent-

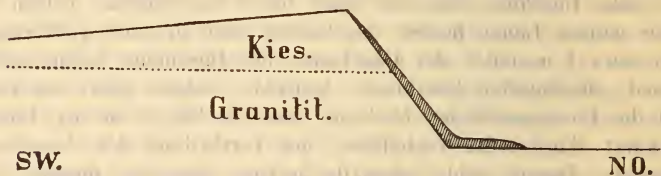
Figur 3.



fernung von der westlichen Tunnelöffnung 6 — 8 m Tiefe, ist ziemlich genau von Ost nach West gerichtet und lässt unter dem 2—3 m mächtigen Lösssand den Granitit beobachten. Die südliche Böschung ist etwa 40° geneigt; ihr oberer, ca. 2 m hoher Theil ist von dem unteren durch einen 2—3 m breiten, horizontalen Absatz getrennt. — Der angewehrte Lössstaub bedeckte diesen oberen Theil in 1—2 cm, die horizontale Fläche mit 2—3 cm Dicke und zog sich auch noch 1—2 m an der tieferen Böschung hinab, jedoch nicht ganz bis an die untere Kante derselben. Das in südlicher Richtung vor dem Einschnitt gelegene Feldplateau wird von Lösssand gebildet, dessen Schlämmrückstand etwa doppelt soviel mittlere Körnchen (von 0,5—1 mm Durchmesser) enthielt, als der angewehrte Löss, sowie ganz bedeutend mehr grössere, zwischen 1 und 1,5 mm messende Körnchen als der letztere.

3. Der Wegeinschnitt neben der Eisenbahn bei dem ersten Uebergang westlich vom Bahnhof Priestewitz an der Leipzig-Dresdener Bahn (Fig. 4) zeigt auf der Südwestseite eine etwa

Figur 4.

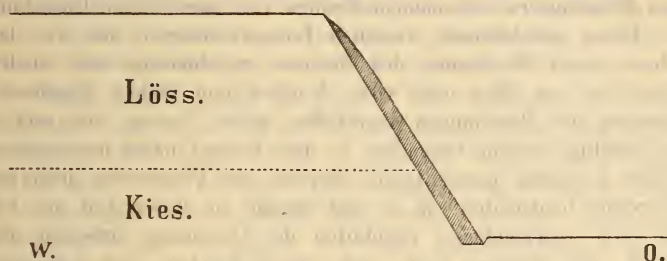


45° geneigte, 2 — 3 m hohe und nach Nordost abfallende Böschung, deren obere Partie bis zu 1 m Tiefe aus sandigem Kies (altem Elbschotter), deren unterer Theil aus Granitit besteht. — Der Lössstaub hatte die ganze Böschung, sowie den angrenzenden Theil des Weges bedeckt und zwar von oben herein in einer Stärke von 1—2 cm, nach unten sogar von 4—5 cm. Das südwestlich verliegende Terrain wird in unmittelbarer Nähe des Weges von Kies mit schwacher Decke von sandig-kiesigem Decksand, weiterhin von Lösssand gebildet. In der oberflächlichen, dem benachbarten Felde entnommenen Schicht befanden sich daher reichlich grössere Geröllehen (von 1 — 5 mm Durchmesser) eingemengt, während der daraus ausgeblasene Lössstaub nur wenige, 0,5 — 1 mm grosse Körnchen und gar keine grösseren enthielt und im Gegentheil die grösste Zahl seiner Bestandtheile einen Durchmesser von 0,05 mm und weniger besaßen.

4. Der vom Rittergut Baselitz bei Priestewitz in genau

nord-südlicher Richtung nach Knehlen führende Hohlweg besitzt ca. 5 m Tiefe. seine Böschungen sind $50 - 60^\circ$ geneigt und werden von 2—4 m mächtigem Löss gebildet, unter welchem ein grober Kies hervortritt. — Die westliche Böschung (Fig. 5) war

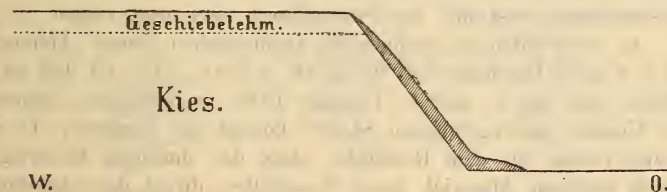
Figur 5.



mit einer 2—4 cm dicken Decke von Lössstaub überkleidet, welche bis herab in den Graben des Weges reichte. Auch hier war der Löss des benachbarten Feldes ein wenig reicher an grösseren, bis 1 mm dicken Körnchen, als der Lössstaub der Böschung, aber der Unterschied war entsprechend der feinkörnigeren Beschaffenheit des Nachbargesbietes doch nicht so bedeutend, wie in den vorigen Beispielen.

5. In der westlichsten der östlich von Heyda bei Riesa gelegenen Kiesgruben war die westliche, also nach Ost hin abfallende, 2—2.5 m hohe und ca 40° steile Böschung in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer 1—2 cm dicken Lössschicht überzogen (Fig. 6) Die meisten Körnchen derselben besaßen weniger

Figur 6.



als 0,05 mm (meist 0,03—0,01 mm), nur wenige waren grösser als 0,1 mm, nur ganz vereinzelte grösser als 1 mm und etwas darüber; keines aber erreichte 2 mm Durchmesser. In der oberflächlichen Schicht des benachbarten, aus Kies (altem Elbschotter) mit dünner Decke von sandig-kiesigem Geschiebelehm bestehenden

Terrains finden sich aber neben den kleinen Körnchen auch sehr viele, zwischen 1 und 10 mm messende Geröllchen.

Ganz das gleiche Resultat der Ausblasung, nämlich die Fortführung der feineren und Zurücklassung der gröbereren Bestandtheile zeigten noch mehrere andere, zwischen Heyda und Bahra, also gleichfalls dem Gebiete des Geschiebelehmes und des alten Elbschotters entnommene Proben von angewehetem Lössstaub.

Diese gelb-braunen, recenten Lössanwehungen, die, wie dargethan, nach Wegthauen des Schnees regelmässig sich wiederholend an fast allen nach Ost, Nordost und Südost abfallenden Gehängen und Böschungen anzutreffen waren, liessen sich weit in den Frühling hinein, besonders in dem hierauf näher untersuchten Gebiete zwischen Lommatzsch, Meissen und Priestewitz noch fast unversehrt beobachten, ja es trat gerade in dieser Zeit der lebhaft sich entwickelnden Vegetation der Gegensatz zwischen dem schnell mit frischem Grün sich überdeckenden, von Lössanwehungen freien Gehängen und den entgegengesetzt gelegenen, mit gelb-brauner Lösskruste überzogenen Lehmen erst recht grell hervor.

Es liegt auf der Hand, dass Vorgänge, ähnlich den im Vorstehenden geschilderten, jahraus jahrein, wenn auch wohl seltener, in dieser auffälligen Weise, sich vollziehen werden und dass dieselben in ihrer Summirung bei den herrschenden westlichen Winden zum Theil mit, wenn auch nicht allein, Ursache jener eigenthümlichen, topographisch-geologischen Erscheinung sein dürften die sich in auffällig gesetzmässiger Weise, besonders charakteristisch im Lössgebiete darin äussert, dass die längs der mittleren und kleineren Thäler nach Ost bis Nord gerichteten Hänge stets eine gleichmässig abgeböschte, mächtige Lössdecke aufweisen, während die gegenüber liegenden, also nach West bis Süd schauenden Thalseiten fast stets aus dem mit steilem, oft senkrechtem Absturze hervortretendem Grundgebirge bestehen und die Lössbedeckung erst mit der Plateaukante beginnend zeigen. —

In einer unlängst erschienenen ausführlichen Arbeit (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 38, p. 280—310, 15. Juli 88): „Ueber den am 5. und 6. Februar 1888 in Schlesien, Mähren und Ungarn niedergefallenen Staub“ kommt der Verfasser, C. v. CAMERLANDER zu dem Resultate, dass das durchaus lössartige, jedoch kalkfreie Material jenes Staubfalles direct der skandinavischen Halbinsel entstamme und hält es somit für ausgeschlossen, dass die den betreffenden Gebieten vorliegende, aus nordischen Diluvialbildungen bestehende Tiefebene das Ursprungsgebiet des Staubes sein könne. Für diese seine Ansicht führt Herr von CAMERLANDER wesentlich folgende Gründe an:

1. Die den Aufzeichnungen der Wetterwarten zu Folge um jene Zeit stattgehabte nordsüdliche Luftströmung.
2. Die mineralische Zusammensetzung des Staubes, in welchem der Verfasser ausser den von uns aus dem sächsischen recenten Löss aufgeführten mineralischen Bestandtheilen nur noch Epidot gefunden hat.
3. Die vollständige Abwesenheit von Calciumcarbonat, welches bei einer event. Abstammung des Staubes aus äolisch aufbereiteten Löss unbedingt vorhanden sein müsse.

Sieht man sogleich von Punkt 1 ab, welcher nur für eine nördliche, nicht aber auch nordische Herkunft des Staubes spricht, so bleiben noch Punkt 2 und 3, die aber ebenso wenig beweiskräftig sind. Die äolischen Aufbereitungsproducte von typischem Geschiebelehm und typischem Löss werden bei der gegenwärtig allerwärts bereits bis nahezu 1 m Tiefe fortgeschrittenen Entkalkung dieser Diluvialablagerungen ebenso wie in Sachsen os auch in den hier in Betracht kommenden östlicheren Gebieten zwar lössartig, aber stets kalkfrei ausfallen müssen. Aber auch die vom Verfasser für die nordische Herkunft betonte starke Betheiligung der von ihm identificirten Mineralbestandtheile und Silicate an der Zusammensetzung des Staubes verliert als Beweismittel an Bedeutung, wenn man die vom Staube ausgeführte Bauschanalyse (Probe von Ostrawitz) vergleichsweise zusammenstellt mit der Analyse eines zwar typischen, aber nahe der Oberfläche entnommenen und daher entkalkten Lösses von Meissen und aus der geradezu auffälligen Uebereinstimmung beider mit Recht schliessen muss, dass die Betheiligung von Silicaten an der Zusammensetzung des entkalkten Diluviallösses und damit auch die Zusammensetzung des aus diesem aufbereiteten recenten Lösses keine wesentlich andere sein kann, als die des schlesisch-mährischen Staubes.

	Staub von Ostrawitz (v. CAMERLANDER).	Entkalkter Löss von Meissen (R. SACHSSE ¹⁾).
Kieselsäure	78,38	78,16
Thonerde	10,47	10,17
Eisenoxyd	1,64	2,83
Kalk	1,20	0,80
Magnesia	0,31	0,72
Kali	1,99	2,58
Natron	1,19	1,14
Glühverlust	4,55	3,71
	99,72	100,11

¹⁾ A. SAUER. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte d. Königr. Sachsen, Section Freiberg, p. 89, 1887.

Wenn nun auf Grund dieser Erwägungen uns nichts zwingt, das Ursprungsgebiet des schlesisch-mährischen Staubfalles in die nördlich vorliegenden Diluvialterrains zu verlegen, so wird man auch weiter zugeben können, dass jedenfalls beide Erscheinungen, die von uns geschilderte Bildung von recentem Löss in Sachsen und der schlesisch-mährische Staubfall des Winters 1888, ganz gleichen Ursachen ihre Entstehung verdanken, nur mit dem Unterschiede, dass in den östlicheren Gebieten die äolische Aufbereitung der oberflächlich zeitweilig schnee- und frostfreien Diluvialflächen hauptsächlich durch nördliche, im mittleren und nördlichen Sachsen dagegen durch westliche und südwestliche Luftströmungen bewirkt wurde.

4. HERR F. E. GEINITZ AN HERRN W. DAMES.

Ueber die südliche baltische Endmoräne.

Rostock, den 27. November 1888.

Die Mittheilungen der Herren G. BERENDT und F. WAHNSCHAFFE über die südliche baltische Endmoräne¹⁾ veranlassen mich zu einigen kurzen Bemerkungen, die ich übrigens nicht veröffentlichen würde, wenn es sich lediglich um die Prioritätsfrage handelte. Im Jahre 1886 habe ich²⁾ die zehn Mecklenburg durchquerenden, theilweise durch bogenartige Ausläufer und Querriegel unter einander verbundenen Geschiebestreifen möglichst eingehend bekannt gemacht. Die Geschiebestreifen in ihrer ganzen Breite wurden hierbei nicht als blosse Schuttwälle von Endmoränen aufgefasst, sondern als geschiebereiche Grundmoränenabsätze mit Endmoräentypus des sogen. Oberen Diluviums auf Bodenerhebungen des sogen. Unteren Diluviums resp. des Flötzgebirges. Ich sagte demgemäss: „Die Geschiebestreifen gleichen nicht den Endmoränen moderner Gletscher, vielmehr sind sie zu bezeichnen als die geschiebereichen Grund-

¹⁾ In POTONIE'S Naturwiss. Wochenschr., II, Berlin 1888, p. 130; diese Zeitschrift, 1888, p. 367; Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. für 1887 (1888), p. 150—163, 302—310, 364—371. Vergl. auch die Zeitungen „Post“, „Rostocker Zeitung“.

²⁾ Die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) und ihre Beziehungen zur Eiszeit: Forsch. z. d. Landes- u. Volkskunde, I, 5, Stuttgart 1886 und: Die Endmoränen (Geschiebestreifen) in Mecklenburg; Leopoldina, XXII, 1886, p. 37.

moränen - Absätze des sogen. Oberen Diluviums, welche nur in geringer Mächtigkeit (0 — 8 m) auf schon vorhandenen Boden-erhebungen auf- und angelagert worden sind. Doch ist es wegen der Analogie mit den in Skandinavien als Endmoränen bezeichneten, unseren Geschiebestreifen entsprechenden Höhenzügen wohl gerechtfertigt, auch unsere Geschiebestreifen als Endmoränen oder endmoränenartige Anhäufungen der Grundmoräne der letzten Vereisung Norddeutschlands zu bezeichnen.“ In gleicher Weise hatte ich im Jahre 1879¹⁾ zwar „die Geschiebestreifen (in ihrer Gesamtbreite) nicht als blosse Schuttwälle einer Endmoräne“ aufgefasst, aber einen Theil derselben „als Anhäufungen von Endmoränen“ angesprochen. Wenn ich, um irrhümliche Auffassungen zu vermeiden, besonders betonte, dass die Geschiebestreifen „niemals mauerartige Wälle sind, sondern mehr oder weniger breite, schärfer oder undeutlich abgesetzte, durch gewaltige Steinanhäufung ausgezeichnete Moränenablagerungen“ und auch von einzelnen Stellen (z. B. bei Doberan, p. 45) hervorhob, dass dort „nirgends der Charakter einer Endmoräne ausgeprägt ist, wohl aber derjenige der an Söllen und Kesseln reichen Grundmoränen-Landschaft“; so ist es andererseits nicht ganz richtig, dass meine Abhandlung „wirkliche Geschiebewälle gar nicht kennt“: Allerdings bin ich in der genannten Abhandlung nicht noch mehr in's Detail eingegangen, sodass die an vielen Stellen, in den Gebieten der verschiedenen Geschiebestreifen, erhaltenen schmalen Endmoränenkämme, Rücken und Kuppen nicht speciell aufgezählt und verfolgt worden sind; nur gegentlich sind einige derselben hervorgehoben.²⁾ Dagegen habe ich an vielen Stellen hervorgehoben, dass die Geschiebestreifen vielfach als Endmoränen oder „endmoränenartige Anhäufungen von Glacialschutt“ zu betrachten sind; ihr bogenförmiger Verlauf, ihre Querriegel, die zuweilen sogar benachbarte Streifengebiete verbinden können, werden auf die „zungenförmig nach Süden ausgebuchtete Grenzlinie des jeweiligen Gletscherrandes“ zurückgeführt. Der Moränenlandschaft und der oft grossartig auftretenden Steinpackung ist in meinen Abhandlungen an zahlreichen Stellen Erwähnung gethan.³⁾ WAHN-

¹⁾ I. Beitr. z. Geol. Meckl., p. 54 u. 46.

²⁾ Vergl. z. B. p. 24: „einen schmalen Höhenrücken als parallel dem Streifen von Techentin laufende Moräne, die wir nach ihrer Oberflächenbeschaffenheit gut als Endmoräne bezeichnen könnten“; p. 34: „ein schmaler Rücken mit Steinpackung, der sich schön als Moräne von dem niedrigen Terrain abhebt“.

³⁾ Vergl. unter vielen anderen Beispielen die Bemerkung p. 19 über die Fülle der erratischen Blöcke „oft wie Felsmeere in Granit-

SCHAFFE hat von ersterer zwei getrennte Typen unterschieden, die Grundmoränen- und Endmoränenlandschaft. Beide sind in unseren Geschiebestreifen entwickelt, und zwar ganz naturgemäss, denn unsere Geschiebestreifen sind eben die breiten, stäffelartig hinter einander gelegenen und theilweise mit einander quer verbundenen Glacialanhäufungen des langsam rückschreitenden, auf Bodenwellen etwas stagnirenden Eisrandes.

Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich auch die zwischen den Geschiebestreifen belegenen Sandgebiete als „Sandr“ bezeichnet (pag. 92) und ihr Alter als oberdiluvial betrachtet (pag. 93, 94).

Durch die vorangegangenen Untersuchungen sind also in Mecklenburg schon die Endmoränenzüge in den Geschiebestreifen nachgewiesen worden¹⁾; einer speciellen Kartirungsarbeit musste es vorbehalten bleiben, die Detailbefunde übersichtlich darzustellen, wobei vielleicht, wie schon a. a. O., p. 7, gesagt, „einzelne (dieser zehn Geschiebezüge) als zusammengehörige Nebenzüge später combinirt werden müssen.“ Auf p. 18 — 19 meiner erst erwähnten Abhandlung habe ich von Geschiebestreifen IV der Gegend von Feldberg nahezu die gleichen Ortschaften aufgezählt, wie BERENDT und WAHNSCHAFFE und habe die zipfel- oder bogenartige Fortsetzung nach NNO (Lichtenberg, Wendorf) erwähnt und auf der Karte verzeichnet; es fällt also dieser Theil meines Geschiebestreifens mit dem Gebiet der BERENDT-WAHNSCHAFFE'schen Endmoräne zusammen. Die gegentheilige Behauptung, Jahrb. p. 367. ist daher zurückzuweisen; die Fortsetzung der märkischen Endmoräne im Geschiebestreifen IV bereits bekannt.

Jahrb. p. 367 wird Verwahrung eingelegt gegen die Einordnung des Helpter Berges in einen Geschiebestreifen, ja gegen den dann überhaupt fallenden Geschiebestreifen III. Der Helpter Berg zeigte mir im Jahre 1885 an seinen südlichen und besonders nördlichen Gehängen ziemlich viele Blöcke aus dem oberen Geschiebemergel (p. 48, 51). Den Geschiebestreifen III (dessen eigenthümliche Natur ich übrigens betont habe) überhaupt fallen zu lassen, halte ich für sehr unangemessen; die ausge-

gebirgen erscheinend“, mit welcher sehr gut die Beschreibung von WAHNSCHAFFE (p. 162) übereinstimmt: „Die Blöcke geben der Gegend oft den Charakter einer Granitregion, in welcher das anstehende Gestein wollsackähnliche Verwitterungsformen zeigt“.

¹⁾ Es werden wohl auch in weiter entlegenen Gegenden noch analoge Erscheinungen aufgefunden werden: so fand ich kürzlich Andeutungen von Geschiebestreifen auch in Westpreussen, nordwestlich von Danzig.

zeichnete Steinpackung an manchen Stellen desselben, so z. B. bei Bröbberow und gegenwärtig sehr schön aufgeschlossen in dem Heidberg bei Teterow, die Moränenlandschaften der Diedrichshäger Berge und Umgebung, bei Kröpelin, am Schmooksberg u. a. m., müssten wohl vor einer derartigen Negation zuerst in Augenschein zu nehmen sein. Ob er sich vielleicht später an mehreren Stellen als mit Streifen II zusammengehörig erweisen wird, kann vorerst nicht entschieden werden.

Bezüglich des Alters der baltischen Endmoräne und der Geschiebestreifen scheint mir eine Differenz der Ansichten nicht vorzuliegen; die Herren Verfasser sehen die Endmoräne für jünger als den Oberen Geschiebemergel an, als eine Bildung der Abschmelzperiode der zweiten Inlandeisbedeckung — meine Geschiebestreifen sind „als Endmoränen oder endmoränenartige Anhäufungen der Grundmoräne der letzten Vereisung Norddeutschlands zu bezeichnen“ (p. 91), in denen sich local Endmoränen-Schuttwälle oder Steinbestreuung auf dem soeben abgesetzten Glacialschutt ablagern konnten.

Wenn ich endlich an zahlreichen Stellen (auch in anderen Publicationen) das Hervortreten hercynischer Kreide- und Tertiärgebirgsfalten, auch Aufschüttungen (nicht „regelmässige Wellen“) des Unteren Diluviums in den verschiedenen Geschiebestreifen constatirt habe, so war dies der Grund zu meiner Annahme, dass auf solchen ungefähr parallelen Bodenerhebungen der rückweichende Gletscherrand längere Zeit stagniren und hier seine Schuttmassen endmoränenartig anhäufen sollte; zungenartige Ausbuchtungen mit im Gefolge stehenden „Querriegeln“ von Glacialschutt, waren hierbei als naturgemässe, einen regelmässig geradlinigen Verlauf modificirende Erscheinungen ebenfalls in Rechnung gezogen. —

Zum Schluss sei noch die Frage der Seenbildung kurz berührt. BERENDT giebt ein anschauliches Bild von den Ueberresten alter „Stauseen“ (p. 306 ff.); dem möchte ich hinzufügen, dass manche meiner mit dem vorläufigen Ausdruck „Faltenseen“ oder „Muldenseen“ bezeichneten¹⁾ und dazu gehöriger Moore (z. B. Goldberger, Fleesensee z. Th., Kölpin u. a.) eine ähnliche Bildung sein mögen. Auch betrachte ich nach Anregung der bezüglichen amerikanischen Literatur einige Sandr- und Mooregebiete als Reste von grossen Stauseen, so z. B. südlich vom Schweriner Geschiebestreifen; Mangel an Zeit verhinderte bisher die Veröffentlichung einer eingehenden Schilderung. Auch

¹⁾ Die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs. Güstrow, 1886, p. 14.

WAHNSCHAFTE erörtert die Frage der Seebildung und stellt den Begriff der „Grundmoränenseen“ auf (p. 161). Der im übrigen sehr bezeichnende Ausdruck Moränenseen war in meinem Werke (p. 10) auf die durch Endmoränenabsperrung eines Thales gebildeten eingeschränkt, nicht auf alle für die Moränenlandschaft so charakteristischen Wasserbecken ausgedehnt. Die von WAHNSCHAFTE für viele uckermärkische Seen angenommene Erklärung als Ausfüllung von schon vor der Entstehung des oberen Geschiebemergels vorhandenen Bodensenken erkenne ich für viele solcher einfachen Wannen an und kann damit leichter das zuweilen, z. B. am Cambser See (l. c., p. 35), beobachtete tiefe Hinunterreichen des Geschiebemergels an den Gehängen erklären, als durch Abrutschen an der steilen evortirten Böschung. Für die meisten Seen indess, von Soll- und Kessel- oder Wannenform bis zu den mamnichfachen steilufrigen, reich gegliederten und Insel führenden Seeformen, halte ich trotz mehrfacher Einwendungen an der Theorie der Evorsion, als der bis jetzt befriedigendsten fest. Ob übrigens auch einzelne Seen im speciellen Fall einer Auskolkung durch Gletschereis ihre Entstehung verdanken, möchte ich nach der Schilderung von Süß (Antlitz der Erde, II, p. 432 ff.) wenigstens principiell nicht mehr abstreiten.

5. HERR AD. REMELÉ an HERRN W. DAMES.

Richtigstellung einer auf die Phacopiden-Species
Homalops Altumii REM. bezüglichen Angabe.

Eberswalde, im November 1888.

In einem im 1. Heft dieses Jahrgangs erschienenen Aufsatz über Trilobiten aus mecklenburgischen Silurgeschieben im Rostocker Universitäts-Museum, welche ich bei meinem dortigen Besuche im Jahre 1882 nicht zu Gesicht bekommen konnte, erwähnt Herr GEORG WIGAND (l. c., p. 44 u. 45) auch die eigenthümliche Art, für die ich 1884¹⁾ die Gattung *Homalops* errichtet habe, und von welcher dann — unter dem Namen *Homalops Altumii* — das Kopfmittelschild in der Separat-Ausgabe des Katalogs der von mir beim Geologen-Congress 1885 ausge-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 200.

stellten Geschiebesammlung. p. 25, abgebildet worden ist. Genannter Herr führt dieselbe als Synonym von *Phacops recurvus* LINRS. auf, und macht dazu die Bemerkung: „Die Abbildung, welche REMELÉ in seinem Katalog (1885) von *Homalops Althumi*¹⁾ giebt, zeigt, dass dieselbe zu dieser Art (nämlich *Ph. recurvus*) zu stellen ist.“

Wie Jemand, der auch nur einen Augenblick die beiderseitigen Abbildungen vergleicht, diese beiden Formen einander gleichstellen kann, ist mir ein Räthsel. Die Unterschiede sind nämlich dermaassen handgreiflich, dass der citirte Satz in sein absolutes Gegentheil umgekehrt werden muss: ein flüchtiger Blick schon auf die angezogene Abbildung meiner Art zeigt sofort, dass letztere unmöglich zu *Phacops recurvus* gestellt werden kann. Jeder Gedanke an eine specifische Zusammengehörigkeit ist geradezu ausgeschlossen, wenn man allein nur die vorderen Seitenlappen der Glabella berücksichtigt, welche bei *Homalops Althumi* von ausnehmend beträchtlicher Grösse und ebenso ausgeprägter Dreiecksform wie bei *Chasmops* sind, während sie umgekehrt bei der LINNARSSON'schen Art, wie sowohl die bezügliche Figur zeigt, als auch die Beschreibung besagt²⁾, eine geringe Grösse besitzen und auch in der Gestalt abweichen. Dazu kommt u. a. noch eine namhaft kleinere Ausdehnung der Augenpartie bei dem letzteren Trilobiten, indem der Palpebralarand hier ein merkliches Ende vor der Occipitalfurchung aufhört, dagegen bei meiner Art bis ganz an diese Furchung sich erstreckt.

Aus der angeführten Abhandlung von LINNARSSON, die ich vor Jahren vollständig durchgearbeitet habe, war mir selbstverständlich jener *Phacops recurvus* längst bekannt, und an demselben Tage, an welchem ich den neuen Fund Ihnen zeigte und nachher der geologischen Gesellschaft (vergl. oben) vorlegte, bemerkte ich Ihnen bereits, dass beide Trilobiten der nämlichen Gattung angehören. Die Abbildung (t. VI, f. 7 dieses Bandes), welche zu dem von Herrn WIGAND als „*Phacops recurvus* LINRS.“ bestimmten Kopfschildrest aus einem untersilurischen Kalksteingeschiebe von Rostock gegeben ist, passt übrigens keineswegs zu der LINNARSSON'schen Art, sondern ist auch augenscheinlich auf *Homalops Althumi* zurückzuführen.

¹⁾ Der Personemame in dieser Speciesbenennung ist an der betreffenden Stelle, trotz der Bezugnahme auf jenen Geschiebe-Katalog, jedesmal irrthümlich mit einem h gedruckt!

²⁾ Siehe LINNARSSON, Vestergötlands Cambriska och Siluriska Aflagringar (1869), p. 59 und t. I, f. 1.

6. HERR OTTOMAR NOVÁK AN HERRN W. DAMES.

Bemerkungen über *Pentamerus (Zdimir) solus* BARRANDE
aus Etage G—g³ von Hlubočep bei Prag.

Prag, im December 1888.

In der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 1. December 1886¹⁾ referirte Herr Dr. FRECH über seine Erfahrungen, die er während eines mehrtägigen Aufenthaltes im Gebiete des böhmischen Silurs und Hercyns, sowie auch in den bezüglichen Prager Sammlungen zu machen Gelegenheit hatte.

Da in diesem Referate (l. c., p. 920) auf das Vorkommen eines aus Etage G—g³ von Hlubočep stammenden Brachiopoden, der von *Uncites gryphus* „kaum zu unterscheiden“ wäre, aufmerksam gemacht wird, sei mir erlaubt, in grösster Kürze über das Wesen dieses fraglichen Brachiopoden etwas Näheres mitzutheilen.

Es handelt sich in dem vorliegenden Falle um die grosse Schale eines *Pentamerus*, die von BARRANDE zu den Zweischalern gestellt und unter dem Namen *Zdimir solus*²⁾ beschrieben und abgebildet wurde.

Obwohl von dem fraglichen Brachiopoden bis jetzt nur zwei Stücke bekannt sind, nämlich das Original zu *Zdimir solus* BARR. und das von mir anbei abgebildete, kann vor allem kein Zweifel obwalten, dass es sich hier um einen Brachiopoden handelt, indem die Schale der beiden genannten Stücke derart erhalten ist, dass die Brachiopoden-Structur derselben, schon bei Betrachtung unter der Lupe deutlich hervortritt.

Es ist schon aus diesem Grunde die Verwechslung mit einer Pelecypodenschale gänzlich ausgeschlossen und hätten BARRANDE in seinem hohen Alter die Augen noch gedient, wäre ihm dieses auffallende Merkmal nicht entgangen. Uebrigens hatte schon BARRANDE bei der Beschreibung von *Zdimir solus* auf einige Aehnlichkeit der Schale mit gewissen länglichen Pentameren hingewiesen.

Als mich Herr FRECH in Prag besuchte und ich ihm das anbei abgebildete Stück zur Einsicht vorlegte, war dasselbe ebenso wie das Original zu BARRANDE'S *Zdimir solus* gar nicht

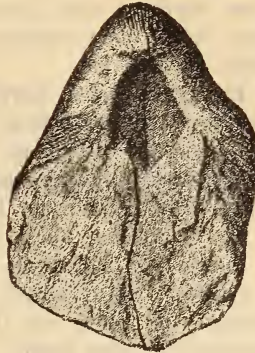
¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXXVIII, p. 917.

²⁾ Syst. Silur. Boh., Vol. VI, p. 171, t. 292, f. 17—20.

Figur 1.



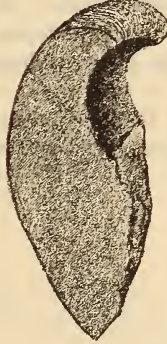
Figur 2.



Figur 3.



Figur 4.



Pentamerus solus BARR. sp. aus Etage G³ von Hlubočep.
(Sammlung der böhmischen Universität zu Prag.)

Fig. 1. Grosse Schale von aussen.

Fig. 2. Desgl. von innen, die beiden Zahnplatten zeigend.

Fig. 3. Desgl. von der Seite.

Fig. 4. Desgl., Längsschnitt mit Medianseptum und einer Zahnplatte.

präparirt und namentlich die ganze Partie unter dem Schnabel vollkommen verdeckt.

Erst nachdem ich das Referat FRECH's gelesen hatte, habe ich mich entschlossen, das hier abgebildete, nach dem Tode BARRANDE's entdeckte Exemplar vorsichtig zu präpariren, wodurch nicht nur die beiden nach innen convergirenden Zahnplatten, sondern auch das Medianseptum zum Vorschein kamen.

Ein Blick auf die begleitenden Figuren dürfte vollkommen

genügen, um sofort zu erkennen, dass *Zdimir solus* auf *Uncites gryphus* durchaus nicht bezogen werden kann, sondern dass man es, wie schon oben bemerkt, mit der grossen Schale eines *Pentamerus* zu thun hat.

Ein auffallendes Merkmal dieser Art wäre ihre längliche Form, ferner die an beiden Stücken gleich deutlich hervortretende unsymmetrische Ausbildung der dicken Schale, die namentlich nach der schrägen Anordnung der Streifen erkenntlich ist, dann der lang vorstehende, am Ende etwas eingebogene Schnabel und das, wie es scheint, kurze Medianseptum.

Sofern ich selbst die Brachiopoden des böhmischen Silurs und Hercyns aus eigener Anschauung kenne, ist diese Form allerdings von allen von BARRANDE beschriebenen Pentameren verschieden. Doch würde es schwer fallen, auf Grundlage der zwei vorliegenden, bis jetzt nur unvollkommen bekannten Stücke, die fragliche Form auf irgend eine ausserböhmische Art zu beziehen.

Es dürfte daher am zweckmässigsten erscheinen, die von BARRANDE vorgeschlagene Artbezeichnung aufrecht zu erhalten und den in Frage stehenden Hlubočeper Brachiopoden als *Pentamerus solus* BARR. sp. in die Liste der paläozoischen Brachiopoden Böhmens einzureihen. Die Bezeichnung *Zdimir* wäre aber jedenfalls einzuziehen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Juli 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Derselbe legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr R. D. SALISBURY (Amerika), z. Z. in Berlin,
vorgesprochen durch die Herren BERENDT, WAHNSCHAFTE und DAMES.

Herr K. A. LOSSEN sprach unter Vorzeigung von Belegstücken über die Umwandlung, welche die kulmischen und devonischen Kieselschiefer (Lydite, Phtanite) innerhalb der Contactzonen um den Brockengranit und den Gabbro oder Quarzaugitdiorit erlitten haben. — Wie die eigenen Beobachtungen zuerst und alsdann ganz damit übereinstimmend diejenigen des Herrn MAX KOCH gezeigt haben, geht dabei die flintähnliche Beschaffenheit der Lydite und dem entsprechend ihre charakteristische, durch RENARD's, WUNDERLICH's und ROTHPLETZ's Untersuchungen bekannte Mikrostruktur verloren und wird zufolge einer Umkrystallisierung durch zuckerkörnige, phanokrystallinische, wenn auch meist fein- bis feinstkrystallinische Quarzitsubstanz ersetzt. Zugleich findet ein Ausbleichen des organischen Pigmentes, manchmal bis zum lichten Weiss statt, während örtlich (mikroskopischer) Turmalingehalt grauliche bis schwärzliche Färbung bedingt. Davon abgesehen wird im Allgemeinen die quarzitisch körnige Structur um so sichtbarer und greifbarer und die Farbe um so lichter, je hochgradiger die Um-

wandlung mit wachsender Annäherung an das Eruptivgestein erfolgt ist. Auch etwas Biotit lässt das Mikroskop hie und da erkennen. Die im Laboratorium der königl. Bergakademie auf Veranlassung des Vortragenden durch Herrn PUFÄHL ausgeführte Analyse eines solchen quarzitisches feinkörnigen, umgewandelten Kieselschiefers aus dem Unteren Wieder Schiefer im Hangenden der Tamer Grauwacke, nahe bei dem Forsthause Schluff bei St. Andreasberg ergab:

SiO ₂	92,99
TiO ₂ (ZrO ₂)	0,14
Al ₂ O ₃	2,75
Fe ₂ O ₃	1,43
FeO	0,16
MgO	0,64
CaO	0,12
Na ₂ O	0,18
K ₂ O	0,48
H ₂ O	0,94
P ₂ O ₅	0,04
SO ₃	0,01
CO ₂	0,01
Organ. Substanz	0,00
	<hr/>
	99,89
Vol.-Gewicht	2,693.

Die klare Erkenntniss dieser Umwandlungserscheinung bezeichnet insoweit einen Fortschritt, als früher begreiflicher Weise Verwechselungen solcher quarzitisches ungebildeter Kieselschiefer mit Quarzitsandsteinen mit kieseligem Bindemittel (Hauptquarzit etc.) unterlaufen konnten, bezw. vorgekommen sind. — Der südliche Thüringerwald und das Königreich Sachsen weisen im phyllitischen, bald zum Cambrium, bald zum Urschiefer gerechneten Schiefergebirge sehr feinkörnige, grauliche oder schwärzliche Quarzite auf (Graphitoid-Quarzitschiefer sächsischer Geologen), die bis auf den hier gegentheilig relativ hohen Gehalt an kohligter Substanz in der Körnung äusserlich grosse petrographische Aehnlichkeit mit den quarzitisches Kieselschiefers der Granitcontacthöfe des Harzes besitzen (ein Vergleich von Dünnschliffen liegt bis jetzt nicht vor). Bezeichnenderweise sind diese Gesteine von verschiedenen Autoren bald als Kieselschiefer, bald als Quarzit beschrieben worden.

Herr K. A. LOSSEN machte ferner Mittheilung über einen Gang von sehr grobkörnigem Gabbro, den er im Baste-

Gestein (Olivinserpentin mit eingewachsenen serpentindurchspickten Bastit - Krystalloiden) beobachtet hat. — Dieser Gang, der zufolge seines vorwiegenden Gehalts an Labrador (meistens im Saussurit - Umwandlungszustande) sich scharf von seinem dunklen Nebengestein abhebt, setzt im Forstorte Kobleborn längs des untersten Theiles der neugebauten Forststrasse auf. die aus dem Radauthal oberhalb der sogenannten „Grotte“ durch den genannten Forstort zum Hasselkopf und Sellenberg aufsteigt. Das schöne Ganggestein zeigt neben dem vorwiegenden feldspäthigen Gemengtheil grünlichen und braunen Diallag (letzterer das ursprünglich von A. STRENG als Augit beschriebene, später aber von demselben Autor richtig erkannte Mineral) und viel braune bis farblose Hornblende, welche den Diallag gern säumt und dabei tief in denselben eindringt, aber auch in selbstständigen Krystallen gefunden wird. Auch etwas fuchsbrauner Glimmer und etwas Zirkon fehlt nicht. Der interessanteste Gemengtheil aber ist der von JASCHE (Die Gebirgsformationen d. Grafschaft Wernigerode, 2. Aufl., p. 6) und ZIMMERMANN (Harzgebirge, p. 214) aus der Gabbroformation des Harzes bereits aufgeführte Rutil, dessen andere und namentlich jüngere Autoren nicht mehr Erwähnung gethan haben. An seiner Stelle findet man dann in der That auch zumeist schwarzes undurchsichtiges Eisenerz (Titaneisen), in einzelnen Handstücken aber tritt dieses Erz mehr oder weniger zurück und rothes, körniges Rutilaggregat dafür auf, das auch unter dem Mikroskop deutlich die optischen Eigenschaften dieses Minerals erkennen lässt. Es hat allen Anschein, dass sich diese Rutilmassen auf Kosten des Titaneisenerzes, das örtlich in spärlichen Körnchen (? Resten) dazwischen liegt, secundär gebildet habe. Dafür spricht der Umstand, dass sie laut Ausweis des Dümschliffs mit Hornblende und Glimmer und den saussuritischen Aggregaten vergesellschaftet sind. Im unveränderten Diallag oder im normalen Labrador wurden sie dagegen nicht angetroffen. Doch seien weitere Studien darüber vorbehalten.

Herr KOKEN besprach einige Saurierreste aus dem Kimberidge des Langenberges bei Oker.

Derselbe trug vor über das Vorkommen von *Megalosaurus* im weissen Jura von Nordwestdeutschland.

Derselbe machte Mittheilung über zwei neue Vögel aus dem Miocän von Steinheim.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

2. Fünf und dreissigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Halle a. S.

Protokoll der Sitzung vom 13. August.

Herr VON FRITSCH eröffnete im Saale der „Stadt Hamburg“ die Sitzung und begrüßte die Versammlung mit einer Ansprache.

Durch Acclamation wurden zu Vorsitzenden gewählt: für den 1. Tag Herr VON FRITSCH, für den 2. Tag Herr H. CREDNER.

Zu Schriftführern wurden ernannt die Herren SAUER (Leipzig), FRECH (Halle) und SCHEIBE (Berlin).

Herr LASARD legte den Rechnungsbericht vor, desgleichen eine Erklärung des gerichtlichen Bücherrevisors ADOLPHI in Berlin als Erwiderung auf das Monitum der Revisoren der vorjährigen Rechnung, der Herren G. BORNEMANN SEIL. und STRUCKMANN.

Zur Prüfung der Rechnung wurden erwählt: Herr COHEN (Greifswald) und Herr HINTZE (Breslau).

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. phil. J. J. HYLAND in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren ZIRKEL, BECKER
und H. CREDNER;

Herr Prof. Dr. CONSTANTIN COUNCLER in Münden,
vorgeschlagen durch die Herren HAUCHECORNE,
BEYRICH und WEISS;

Herr Rittmeister VON HÄNLEIN in Blankenburg (Harz),
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, DAMES
und HOLZAPFEL;

Herr cand. W. WOLTERSTORFF in Halle a. S.,
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, HERM.
CERNER und FRECH;

Herr Dr. O. HERRMANN in Leipzig und

Herr Dr. G. KLEMM in Leipzig,
beide vorgeschlagen durch die Herren H. CRENDER,
DALMER und SAUER.

Herr KIRCHNER heisst die Versammlung im Namen des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen in Halle willkommen und überreicht den Theilnehmern als Geschenk: Untersuchungen über Harzer Baryte von O. HERSCHENZ. Mitglied genannten Vereins.

Herr H. CREDNER legte das Programm für die in das sächsische Gebirge zu unternehmenden geologischen Ausflüge vor.

Herr DAMES legte einen Probeandruck zweier Sectionen der Carte géologique internationale, hauptsächlich Deutschland umfassend, vor und verlas dazu eine Erläuterung des Herrn HAUCHECORNE.

Herr ROHRBACH (Gotha) sprach über: a. ergänzendes Kieselsäure-Cement in Quarzconglomeraten; b) sanduhrförmigen Aufbau von Amethysten.

Herr A. SCHENCK (Berlin) sprach über das Auftreten der Kohlen in Südafrika. Derselbe gab zuerst ein Bild von der geologischen Entwicklung des Landes und ging dann näher auf das Vorkommen der Kohlen in der oberen Karroo-Formation ein. Dieselben bilden Flötze zwischen den Stormbergsschichten und sind wie diese nahezu horizontal gelagert. Nachgewiesen ist das Vorkommen von Kohlen an verschiedenen Punkten in den Stormbergen der Cap-Colonie, in der Gegend östlich der Drakensberge bei Newcastle und Dundee in Natal, an mehreren Orten des Hochfeldes in Transvaal und auch an einzelnen Stellen im Oranje-Freistaat. In den Stormbergen wird die Kohle an drei Punkten ausgebeutet, bei Molteno und Cyphergat an der Bahn von Aliwal North nach East London und an der Indwe, dem Grenzfluss der Cap-Colonie und Kaffraria.

Im Anschluss daran wurde ein eigenthümliches Vorkommen von Kohle auf der Farm Büffelskloof in den Camdeboobergen bei Aberdeen zwischen Beaufort West und Graaff Reinet in der grossen Karroo besprochen. Die Kohle, welche Anthracit-artig, fast reiner Kohlenstoff ist, tritt hier in tieferem Niveau auf, als in den Stormbergen und zwar nicht als Flötz zwischen den Karrooschiefern und Sandsteinen, sondern gangartig dieselben durchsetzend. Es wurde die Ansicht ausgesprochen, dass diese Kohle wohl aus der Zersetzung kohlenstoffhaltiger Gase herrührte, die bei der Bildung der Gangspalte auf dieser empordrangen und wahrscheinlich den Eccaschiefern entstammten, welche oft bis zu 10 pCt. Kohle enthalten. Auf den Diamantenfeldern fanden in Schächten, welche diese Schiefer durchteufen, Explosionen durch schlagende Wetter statt.

Ausführlichere Mittheilungen über den vorliegenden Gegenstand sollen in dieser Zeitschrift folgen.

Herr R. BRAUNS (Marburg) sprach unter Vorzeigung zahlreicher Handstücke und mikroskopischer Präparate über einige

aus dem Palaeopikrit entstandene Mineralien aus dem hessischen Hinterlande, namentlich über Serpentine und Webskyit von Amelose und über Webskyit und Granat von Bottenhorn.

Der Gegenstand des Vortrages ist in dem Aufsatz, pag. 465, ausführlich behandelt.

Herr F. E. GEINITZ (Rostock) legte einige Glaskrystallmodelle vor: holoëdrisch einfache und Combinationsformen mit eingetragenen Krystallaxen; Hemiëdrien und Tetartoëdrien mit einliegendem, farbig ausgezeichnetem Pappmodell der zugehörigen Holoëdrie; einfache Formen der optisch zweiaxigen Krystalle mit krystallographischen und optischen Axen, nebst Mittellinien. Die Modelle haben ungefähr eine Höhe von 12 Centim. und zeichnen sich durch elegante Ausführung und ausnahmsweise billigen Preis aus (2 bis 4 Mark pro Stück). Sie eignen sich sowohl für Vorlesungszwecke, als besonders auch für Anschaffung seitens der Studierenden. Der Diener am Mineralogischen Institut zu Rostock, C. MOHN, fertigt dieselben an.

Herr VON BORRIES ladet zum Besuch des Museums für Alterthumskunde der Provinz Sachsen ein.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
v. FRITSSH. SAUER. FRECH. SCHEIBE.

Nach Schluss der Sitzung fand ein gemeinsamer Besuch der neu aufgestellten Sammlungen im mineralogischen Institut der Universität unter Führung der Herren v. FRITSCH und LÜDECKE und des Provinzialmuseums für Alterthümer unter Führung des Herrn v. BORRIES statt, und Nachmittags hatte Herr Geh. Regierungsrath Prof. Dr. KÜHN die Freundlichkeit, durch das ihm unterstellte landwirthschaftliche Institut die Führung zu übernehmen.

Protokoll der Sitzung vom 14. August.

Vorsitzender: Herr H. CREDNER.

Als Mitglieder sind der Gesellschaft beigetreten:

Herr Dr. phil. FR. KRANTZ in Bonn,

vorgeschlagen durch die Herren DATHE, KALKOWSKY und HINTZE;

Herr Dr. phil. G. A. F. MOLENGRAAFF. Privatdocent in Amsterdam.

vorgeschlagen durch die Herren v. KOENEN, KLOOS, und MARTIN.

Als Ergebniss der Rechnungsprüfung theilte Herr COHEN mit, dass der Rechnungs-Abschluss für richtig befunden worden sei und beantragte, dass Herrn LASARD für die Rechnung Entlastung ertheilt und demselben der Dank der Gesellschaft ausgesprochen werde für die langjährige, umsichtige Führung der Rechnung, die er wegen Wohnortswechsel aufzugeben gezwungen sei. Die Gesellschaft erhob sich dem zustimmend von den Sitzen.

Zum Vorsitzenden für den dritten Sitzungstag wurde Herr VON KOENEN gewählt.

Als Ort für die nächstjährige allgemeine Versammlung wurde auf Einladung des Herrn COHEN Greifswald in Aussicht genommen. Herr COHEN hob hervor, dass der Schwerpunkt auf Ausflüge nach Rügen, Bornholm und Malmö gelegt werden solle und mit Rücksicht darauf ein möglichst früher Zeitpunkt der Anmeldung zur Theilnahme, etwa Pfingsten 1889, erforderlich sei. Die Dauer der Ausflüge wird etwa 8 Tage betragen.

Herr FRECH (Halle) sprach über Hercynformen.

Herr KLOOS (Braunschweig) sprach über Ausgrabungen in den Höhlen bei Rübeland, besonders der Hermannshöhle. Der Vortrag ist als Aufsatz pag. 306 abgedruckt.

Herr FRAAS (Stuttgart) bemerkte über einen dabei vorgelegten Hirschaugenspross, dass er ihm als dem *Cervus elaphus* angehörig und sicher von Menschenhand bearbeitet ansehe. Auffällig sei hierbei, dass nicht wie gewöhnlich Renthier, sondern Edelhirsch mit dem Höhlenbären zusammen vorkomme. Dagegen machte Herr v. KOENEN darauf aufmerksam, dass der Augenspross auch vom Elch herkommen könne, was auch mit dem Zusammenvorkommen mit dem Höhlenbär besser im Einklang stehen würde.

Herr MARTIN (Leyden) sprach über die Insel Urk in der Zuiderzee. Das Eiland besteht aus einem etwa 9 m hohen, westlichen und einem flachen, kaum über den Meeresspiegel sich erhebenden, östlichen Theile; jener ist ein einzelner Hügel, auf

dem das Dorf steht. Unter den Häusern geht an der Südseite hie und da Geschiebemergel zu Tage aus, aber ein eigentlicher Aufschluss fehlt. Dagegen ist in Leiden eine grosse Reihe von Bohrproben HARTING's vorhanden, welche zeigen, dass der Hügel aus einem Geschiebemergel besteht, der neben zahlreichen krystallinischen Felsarten und Kreidefeuersteinen, namentlich auch obersilurische Kalke in grosser Zahl führt. Diese sind vorherrschend Beyrichien - untergeordnet Korallen - Kalke; zum Theil sind sie sehr schön geritzt. Braunkohlenbrocken, welche in dem Geschiebemergel vorkommen, machen es sehr wahrscheinlich, dass derselbe als unteres Diluvium bezeichnet werden muss, entsprechend der bereits von KLOCKMANN aus anderen Gründen vertretenen Ansicht. Unbegründet ist die Darstellung HARTING's, wonach das Diluvium geschichtet sein sollte, und ebenso unbegründet die auch von STARING aufgenommene Mittheilung, dass andere als die erwähnten diluvialen Sedimentärgeschiebe auf Urk gefunden seien; die Bestimmungen, welche dieser Auffassung zu Grunde liegen, beruhen auf elementaren Verwechslungen.

Der flache, östliche Theil der Insel wird von Uferwällen umgürtet, die aus dem ungelagerten Materiale des Geschiebemergels bestehen und die gleichen Geschiebe wie Letzterer in grosser Zahl enthalten. Namentlich an der Südküste des niedrigeren Theiles der Insel liegen viele erratische Gesteinsbrocken, deren Grösse nach Ost zu mehr und mehr abnimmt — also mit der Entfernung vom Ursprungsgebiete, da die Meeresströmung, welche die Bildung der Uferwälle veranlasste, von W nach O gerichtet ist. In den Uferwällen finden sich auch zahlreich abgerollte, cretaceische Feuersteine, übereinstimmend mit den von MEYN als „Wallsteine“ beschriebenen Gebilden. Diese Uferwälle sind auf den von HARTING und STARING publicirten Karten fälschlich als Hügelreihen bezeichnet, und STARING spricht von Dünen, während Dünen überhaupt nicht auf Urk vorkommen.

Innerhalb der Uferwälle befindet sich ein flaches Land, welches zum Theil deutlich geschichtete Meeresablagerungen (Muschelsande und Schlick) in den Grabeneinschnitten der Wiesen erkennen liess, zum Theil durch ein von dem diluvialen Hügel abgeschwämmtes Material gebildet worden ist. Solche Süswasserablagerungen haben STARING veranlasst, von „rivierlei“ auf Urk zu sprechen, eine Benennung, die (namentlich auch mit Rücksicht auf die weittragenden, daran geknüpften Schlussfolgerungen) als unberechtigt bezeichnet werden muss.

Im Westen besitzt der erwähnte diluviale Hügel von Urk einen Steilabfall, welcher durch die Einwirkung der Brandung entstanden ist, und an ihm schliesst sich als untermeerische Fort-

setzung das sogenannte Riff, welches mit Steinen besät ist und offenbar die frühere Ausdehnung von Urk bezeichnet. Wir finden somit ein untiefes Meer mit zahlreichen, grossen Blöcken, welche nach Fortführung des Geschiebemergels zurückblieben, daneben auf der Insel ungeschichtetes Diluvium mit geritzten Geschieben und endlich umgelagertes Diluvium mit abgerollten Geschieben, ohne irgend welche Ritzen. — Vielleicht ist das Diluvium bei späterer Meeresbedeckung auch an anderen Orten des jetzigen Festlandes vielfach umgelagert worden und ist es diesem Umstande zuzuschreiben, dass geritzte Geschiebe in Holland seltener sind als in der norddeutschen Ebene.

Herr HOLZAPFEL (Aachen) sprach über eine Cephalopoden-Facies des unteren Carbon.

Zu wiederholten Malen wurden in der Literatur von den Herren v. KOENEN und KAYSER Clymenien erwähnt, welche bei Breitscheid, östlich von Herborn, vorgekommen sein sollten. Der erstere stellte dann später fest, dass die fraglichen Fossilien keine Clymenien, sondern Goniatiten, wahrscheinlich *Gon. Henslowi* Sow. seien. Hierdurch war indirect bereits das carbonische Alter der fraglichen Kalke festgestellt, welches sich auch aus den stratigraphischen Verhältnissen ergab, nach denen dieselben an der Basis des Carbon, unter den liegendsten Kiesel- und Adinolschiefern dieser Formation ihre Stellung haben, resp. dieselben zum Theil vertreten. Das Gestein ist ein grauer bis röthlicher, knolliger Kalkstein, der im Allgemeinen linsenförmige Gestalt besitzt, oft als Trochitenkalkstein ausgebildet ist, und vorwiegend Orthoceren und Goniatiten einschliesst neben vielen anderen Formen, die indessen in der Zahl der Individuen sehr zurücktreten. Der Vortragende hat die im Laufe mehrerer Jahre gesammelte Fauna bearbeitet, und wird dieselbe demnächst veröffentlichen. Dieselbe besteht aus folgenden Formen:

1. *Brancoeras ornatissimum* DE KON.,
2. *Glyphioceras truncatum* PHILL.,
3. — *Roemeri* nov. nom. (= *Gl. platylobum* RÆM. non PHILL.),
4. — *miconotum* PHILL.,
5. — *mutabile* PHILL.,
6. — *Barroisi* n. sp. (aff. *Gl. Malladae* BARR.),
7. *Nomismoceras spiratissimum* n. sp.,
8. *Pericyclus virgatus* DE KON.,
9. — *Kochi* nov. nom. (*Gon. fasciculatus* DE KON. non M' COY),

10. *Pericyclus Hauchecornei* n. sp. (aff. *Gon. plicatilis*
DE KON.),
11. — *subglaber* n. sp.,
12. — *furcatus* M'COY,
13. *Dimorphoceras Gilbertsoni* PHILL.,
14. — *Brancoi* n. sp.,
15. *Protecunites Henslowi* SOW.,
16. — *ceratitoides* v. BUCH,
17. *Nautilus rhenanus* nov. sp.,
18. *Orthoceras scalare* H. v. M.,
19. — *cinctum* SOW.,
20. — spec. compl. indet.,
21. *Pleurotomaria Benedeniana* DE KON.,
22. — *lodanensis* n. sp.,
23. — *vittata* PHILL.,
24. — *Denkmanni* n. sp.,
25. — *Noeggerathi* GOLDF.,
26. — *costulata* ROEM.,
27. — *Duponti* n. sp.,
28. — *radians* DE KON.,
29. *Hesperiella limata* nov. gen. nov. sp.,
30. — *minor* n. sp.,
31. — *contraria* DE KON. sp.,
32. *Loxonema Lefebvrei* LÉV.,
33. — *naticoides* n. sp.,
34. — *pygmaea* n. sp.,
35. — cf. *brevis* DE KON.,
36. — cf. *acuta* DE KON.,
37. *Macrochilus maculatus* DE KON.,
38. *Platyschisma glabrata* PHIL.,
39. *Capulus* cf. *neritoides*.
40. *Lepetopsis* sp.,
41. *Aviculomya peralata* n. gen. n. sp.,
42. *Chaenocardium haliotoideum* RÆM. sp.,
43. *Avicula lima* n. sp.,
44. *Aviculopecten* cf. *Losseni* v. KÆN.,
45. ? *Spirifer macrogaster* RÆM.,
46. — cf. *bisulcatus* SOW.,
47. ? *Camarophoria Dunkeri* RÆM. sp.,
48. — *papyracea* RÆM. sp.,
49. *Discina marginata* n. sp.,
50. *Phillipsia trimeroïdes* n. sp.,
51. — *subaequalis* n. sp.,
52. — *granulifera* n. sp.,

53. *Phillipsia nitida* n. sp.,
 54. — *glabra* n. sp.,
 55. — spec. compl. indet.,
 56. *Cladochonus Michelini* E. u. H.,
 57. *Petraja longiradiata* FRECH n. sp.,
 58. *Actinotheca parallela* FRECH nov. gen. nov. sp.

Herr A. SAUER (Leipzig) sprach über die genetischen Beziehungen zwischen Pechstein und Porphyry des Meissener Gebietes.

Die im Auftrage der königl. geologischen Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen vom Vortragenden ausgeführte geologische Kartirung der Section Meissen war für Denselben Veranlassung, den Beziehungen zwischen Meissener Pechstein und den mit diesem auftretenden Porphyren specieller nachzugehen. Sind auch die Untersuchungen über dieses interessante und schwierige Kapitel der petrogenetischen Geologie noch bei Weitem nicht als abgeschlossen zu betrachten, so gestatten die bisher gewonnenen Resultate doch jetzt schon zu erkennen, dass die genetischen Beziehungen zwischen Porphyry und Pechstein in diesem Gebiete ganz anderer Art sein dürften, als man bisher annahm.

Mit Recht werden die Pechsteine des Meissener Gebietes als Typus der Pechsteine hingestellt. In möglichst frischem Zustande, meist obsidianartig schwarz gefärbt, dann, zum Theil wenigstens in Folge eintretender Veränderung, braune, rothe, grüne, auch gelbe Färbung annehmend, bieten sie eine opake, punktwie strichförmige Mikrolithen führende Glasmasse dar mit durchweg spärlichen, porphyrischen Einsprenglingen von Quarz, sanidinartigem Orthoklas, etwas Plagioklas, Biotit und Augit, deren Betheiligung in verschiedenen Theilen des Gebietes einigen Schwankungen unterworfen ist.

Die Vertheilung der Mikrolithen ist bald eine gleichmässige ohne ersichtliche bestimmte Anordnung, bald eine regelmässige oder verworren fluidale, endlich zuweilen eine so schnell unterbrochen wechselnde, dass das Pechsteinglas in dieser Ausbildung an eine Breccie erinnert. Perlithische Sprünge findet man überall, auch in dem allerfrischesten Pechsteine, besonders häufig und regelmässig in der Nähe porphyrischer Einsprenglinge. Dieselben sind daher z. Th. sicherlich als echte Contractionsrisse zu deuten. Bei beginnender Veränderung des Gesteins scheinen sie sich zu mehren und dürften daher zum anderen Theile mit Verwitterungserscheinungen im weiteren Sinne zusammenhängen. Mit dem Auftreten reichlicher Perlithsprünge ist nämlich dasjenige einer felsitartigen Substanz eng verknüpft. Wegen ihrer Aehnlichkeit

mit der felsitischen Grundmasse der Quarzporphyre hat dieselbe von jeher das Interesse der Petrographen in hohem Grade gefesselt und hinsichtlich ihrer genetischen Beziehungen zu dem Pechsteine zu verschiedenen Deutungen Veranlassung gegeben. Gegenwärtig scheint man vorwiegend, dem Vorgange ZIRKEL's und ROSEBUSCH's folgend, eine primäre Entstehung dieser felsitischen Masse zu befürworten.

Die makroskopische Untersuchung der Pechsteine im Felde, wie auch ihre Untersuchung mit Hilfe des Mikroskopes, haben dagegen den Vortragenden dazu geführt, dieser felsitischen Substanz unbedingt eine secundäre Entstehung zuschreiben zu müssen. Von einer näheren Beschreibung dieser durch vielfache und anschauliche Schilderungen wohlgekannten und in der That mit der felsitischen Grundmasse der Quarzporphyre, selbst in ihren verschiedensten Erscheinungsformen oft sehr ähnlichen felsitischen Substanz kann hier füglich abgesehen werden; erwähnt sei nur, dass auch bei letzterer ein anscheinend mikrokrySTALLINER Habitus vorherrscht.

Auf welche Erscheinungen gründet sich nun die Annahme von der secundären Natur dieses Felsites? Wenn man seine Vertheilung längs der perlitischen Sprünge mikroskopisch genauer verfolgt, beobachtet man nicht selten, wie die Felsitstreifen nächst dem Pechsteinglase von einem schmalen, trüben Saume begleitet sind. Diese Erscheinung macht mit anderen Worten genau den Eindruck, wie wenn die Entwicklung des Felsites von den perlitischen Sprüngen aus erfolgte, ihr aber unmittelbar eine Trübung des Pechsteinglases vorausginge. Vor der um sich greifenden Felsitbildung verschwinden auch die Ströme der opaken Mikrolithen, sie werden in offenbarster Weise zerstört, hydratisirt, wie das in dem Felsit fein vertheilte, röthlich braune Pigment erkennen lässt. Im weiteren Verlaufe führt aber die längs der Perlitsprünge fortschreitende „Felsitisirung“ zur Herausbildung einer ausgezeichneten Maschenstructur, wie wir sie vollendeter und schöner bei der Serpentinisirung von Olivingesteinen nicht beobachten. Vor Allem lässt sich dann dieser Vorgang der allmählichen Aufzehrung der Glasmasse auch makroskopisch Schritt für Schritt verfolgen. Diese Veränderung des Pechsteinglases nimmt aber nicht bloss von den perlitischen Sprüngen ihren Ausgang, nicht selten verbreitet sie sich vielmehr, ja stellenweise ausschliesslich von kreuz und quer verlaufenden Rissen und Spalten, von porphyrischen Einsprenglingen aus, kurz von Stellen, wo immer Discontinuitäten in der Glassubstanz vorhanden waren oder im Verlaufe der Zeit entstanden. Und so bildet die Felsitmasse des Pechsteinglases in gewissen Stadien nicht blos ein

regelmässiges Maschensystem, sondern auch ebenso häufig ein ganz unregelmässig verlaufendes Gang- und Trümernetz. Interessant war es auch, festzustellen, wie die in der Vertheilung der Mikrolithen zum Ausdruck kommende wechselnde Structur des Gesteinsglases vielfach maassgebend für den Verlauf der Felsitbildung wurde. Hierfür mögen zwei Beispiele angeführt werden.

Bei Sehletha, sowie zwischen Garsebach und Dobritz ist die Fluidalstructur des Pechsteins eine im Allgemeinen ausgezeichnet parallel-streifig geradlinige. Nun geht zwar die Felsitisirung hier in ihren Anfängen vorwiegend auch von perlitischen Sprüngen aus, sie schreitet aber im Grossen und Ganzen in gewissen geradlinig verlaufenden Strichen schneller vorwärts, sodass der schliessliche Effect der einer ausgezeichnet bandstreifigen Felsitisirung an diesen Stellen ist. Der Mohorner Pechstein repräsentirt einen ausgezeichneten Typus jener durch abrupten Wechsel der Mikrolithenvertheilung hervorgerufenen breccienartigen Structur des Pechsteinglases. Einer ähnlichen Ausbildung begegnet man auch bei den Meissener Pechsteinen. Der nun mit solchem Pechstein verknüpfte und wie der Vortragende sicher glaubt, aus diesem hervorgegangene „Felsitfels“ spiegelt in der That diese brecciöse Structur des Pechsteinglases wieder, so getreulich, dass die das letztere zusammensetzenden, wie Fragmente erscheinenden Theile der Glasmasse mit ihrer unabhängig von einander verlaufenden, striemigen Structur, bei ihrer Umbildung in „Felsitmasse“ dann auch schon makroskopisch in die Erscheinung treten insofern, als sie nunmehr überaus verschieden geartete, in nächster Nachbarschaft in der Structur gänzlich von einander abweichende Fragmente eines bald fluidal streifigen, bald rein massigen oder ausgezeichnet sphärolitischen „Felsites“ in buntem Wechsel neben einander darstellen, Fragmente, die dazu ohne Raum für irgend welchen Kitt zwischen sich zu lassen, mit ihrem scharf eckigen Verlaufe genau in einander passen. Auch der Spechtshausener Pechstein zeigt Neigung zu dieser Pseudobreccienstructur, nur dass die durch eckige Umgrenzung sich im Glase hervorhebenden Glasparteien hier nicht so häufig sind. Diese erweisen sich nun häufig als Ausgangspunkt einer dann nach allen Richtungen gleichmässig fortschreitenden „Felsitisirung“. Es ist schon längst anerkannt, dass die rundlichen von Kopf- bis zu mikroskopischer Grösse herabsinkenden Kugeln mit echten Sphärolithbildungen nichts zu thun haben. Wohl aber trifft man Mikrosphärolithstructur in innigem Wechsel mit mikrokrystallin-massiger die „Felsitkugeln“ zusammensetzen, dazu nicht selten die deutlichen Spuren der allerersten Umwandlungsbahnen, jene perlitischer Sprünge. Aber auch bei dieser Pechsteinmasse ist die Felsitisirung an kreuz-

und quer verlaufende Spalten geknüpft, und die nach diesem Verlaufe entstandenen Felsittrümer und -Gänge gleichen vollständig den kugeligen Massen; ja beide Formen treten zuweilen combinirt auf, indem z. B. ein derartiges Felsittrum sich local kugelig aufbläht oder was noch häufiger der Fall ist, indem dasselbe seitlich mit warzig-nieriger Oberfläche gegen die Glasmasse abgrenzt.

Leider war es bisher nicht möglich, den Chemismus dieser Felsitisirungsvorgänge in allen seinen Phasen zu ergründen. Von den Resultaten der dahin zielenden Untersuchungen kann vorläufig als sicher ausgesprochen werden, dass die aus dem Pechstein unmittelbar hervorgehende, wie bemerkt, zumeist anscheinend mikrokrySTALLINE Masse unbedingt nicht als Felsit ohne Weiteres bezeichnet und vor Allem keinesfalls mit der felsitischen Grundmasse der fertigen Quarzporphyre direct identificirt werden darf, und zwar in erster Linie deshalb nicht, weil dieser in Adern den Pechstein durchziehende sogen. Felsit nach zahlreichen Bestimmungen einen so hohen Wassergehalt aufweist, wie er nicht einmal dem ursprünglichen Pechsteine zukommt, einen Wassergehalt nämlich von 9 bis 10 pCt. Die betreffenden Bestimmungen wurden vorläufig an Proben von 4 verschiedenen Punkten des Triebischthales entstammenden Pechsteinfelsit vorgenommen. Zur Controlle dienten ferner zwei kürzlich noch von Dr. KOLLBECK freundlichst ausgeführte Wasserbestimmungen, die genau das gleiche Resultat ergaben.

Im Verlaufe weiterer Umbildung scheint nun merkwürdiger Weise in dem „Felsit“ eine Art Silicificirung unter Verdrängung des Wassers sich zu vollziehen, die dann schliesslich den in der Meissener Gegend als Begleiter des Pechsteins bekannten sogenannten Dobritzer Porphyr hervorgehen lässt. Es bedarf natürlich noch weiterer zeitraubender Untersuchungen, um diesen Vorgang der allmählichen Entwässerung chemisch zu verfolgen.

Der Nachweis der secundären Umbildung eines Pechsteines in einen normalen Porphyr steht nicht vereinzelt da, er wurde bekanntlich für den berühmten Vitrophyr des Burgstalles bei Wechselburg schon vor längerer Zeit von ROSENBUSCH geführt. Die verschiedenen Handstücke vom frischest schwarzen Pechsteinporphyr aus der Mitte des Ganges bis zum rostbraunen, matten Quarzporphyr, der sich nach dem Saalbande zu einstellt, bieten hier so ziemlich alle Structurformen vom Vitrophyr bis zum porphyrischen Mikrogranit dar.

Das Profil mit randlicher Umwandlung des Pechsteins in Porphyr wiederholt sich noch an anderen Stellen Sachsens, in

geradezu grossartiger Weise aber, mit erstaunlicher horizontaler Ausdehnung im erzgebirgischen Becken, wo im unteren Rothliegenden eine in bestimmtem Niveau auftretende Porphyry-Pecksteindecke, kaum 20 m Mächtigkeit erreichend, doch constant über einen grossen Theil der Sectionen Zwickau, Stollberg-Lugau, Lichtenstein, Hohenstein und Chemnitz nachzuweisen war, welche im Hangenden und Liegenden stets aus Porphyry gebildet, in der Mitte einen in der Mächtigkeit überaus schwankenden Pechsteinkern aufweist und stets den engsten Verband und allmählichsten Uebergang zwischen vitrophyrischer Innen- und porphyrischer Aussenmasse auf Grund übereinstimmender Beobachtungen der mit diesen Aufnahmen betrauten Geologen erkennen lässt¹⁾. (Vergl. die Erläuterungen zu genannten Sectionen von TH. SIEGERT und H. MIETZSCH.)

Mit dieser Auffassung von der metamorphen Entstehung gewisser Quarzporphyre steht nun endlich, wie der Vortragende glaubt, eine wenig oder wohl noch gar nicht näher berücksichtigte, sonst schwer verständliche Erscheinung in einem sehr wohl erklärlichen Zusammenhange, das ist die Erscheinung von der völligen Unversehrtheit von Einschlüssen basischer Gesteine in den Porphyren.

In den Erläuterungen zu Section Freiberg (Leipzig, 1887, p. 58 u. 61) wurde bereits darauf hingewiesen, dass die zahlreichen Einschlüsse biotitreichen Gneisses, auch die noch unter Wallnussgrösse herabsinkenden Fragmente in dem Porphyry des Tharandter Waldes nicht die geringste Einwirkung von Seiten des ehemals gluhflüssigen Porphyrymagmas, Spuren von Anschmelzung des Glimmers etc. erkennen lassen. Bedenkt man, dass

¹⁾ Unter vollständiger Ignorirung der geologischen Erscheinungsform des Pechsteins und dieses seines Verbandes mit Porphyry haben in der Neuzeit besonders LAGORIO und der ausgezeichnete Mineralchemiker LEMBERG die secundäre Entstehung des Pechsteins aus Porphyry oder Porphyrtuff durch nachträgliche Wasseraufnahme als die wahrscheinlichere und richtigere Auffassung hinzustellen versucht. Dieser Anschauung zufolge müsste sich also in den angeführten Profilen und in noch zahlreichen anderen Vorkommen mit gleichen Verbandverhältnissen die Umwandlung des Porphyrys in Pechstein ausschliesslich von innen heraus vollzogen haben. Das ist aber doch undenkbar, besonders in dem einen Beispiele der über mehrere Quadratmeilen in nahezu horizontaler Lagerung sich verbreitenden Porphyrydecke mit ihrem im Innern nie fehlenden Pechsteinkern. — Wenn nun ein von den Erscheinungen in der Natur möglichst absehender physikalisch-chemischer Calcül zu so wunderbaren Vorstellungen über die Gesteinsumwandlung führt, wird man wünschen dürfen, derselbe möchte keinen maassgebenden Einfluss in Geologie und Petrographie gewinnen.

dieser wasserfreie Quarzporphyr mit ca. 72 — 75 pCt. SiO_2 zu den schwer schmelzbaren Gesteinen gehört, andererseits aber sich seiner überall gut entwickelten Fluidalstructur zufolge in einem gewiss leichtflüssigen Zustande befunden, also eine hohe Schmelztemperatur besessen haben muss, so erscheint es unbegreiflich, dass die eingeschlossenen Gneissfragmente nicht einmal in ihrem basischen, leicht schmelzbaren Biotit die geringste Veränderung erlitten haben. während andererseits der leichter schmelzbare Basalt in bis metergrossen Gneisschollen die Biotitlagen durchaus zu braunem Glase umschmolz. Das sind unlösbare Widersprüche, wenn man annimmt, dass Porphyre mit derartigen Einschlüssen schon als wasserfreie Eruptivmassen emporgedrungen sind, dagegen schon eher verständliche Erscheinungen, wenn man sich das Porphyrmagma als mit Wasser gesättigt, als Pechsteinmagma denkt, dessen Schmelztemperatur durch Druck und Wasseraufnahme so beträchtlich erniedrigt wurde, dass es eben nicht im Stande war, den Biotit der unterwegs aufgenommenen Glimmergneissfragmente an oder gar unzuschmelzen. Zeigen sich doch auch die Gneiss- und Thonschieferfragmente des Mohorner Pechsteins völlig intact. Im günstigsten Falle würde man ähnliche Contacterscheinungen, wie wir sie vom Granit kennen, zu erwarten haben.

Von einer Verallgemeinerung obiger Anschauungen über die genetischen Beziehungen gewisser Porphyr- und Pechsteinvorkommen, vorwiegend jener des Meissener Hügellandes, sieht der Vortragende natürlich ab.

Herr COHEN bemerkt hierzu, dass so stark wasserhaltige Gesteine, wie diese Pechsteine, nicht an freier Oberfläche erstarrt sein können, was Herr SAUER als richtig zugiebt und dahin ergänzt, dass die Pechsteine nur als submarine Ergüsse denkbar seien.

Herr RAUFF (Bonn) sprach über die Organisation der Receptaculiten und erläuterte an Modellen den eigenthümlichen Wandbau derselben. — Die wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen, welche durch 7 vorgelegte Quarttafeln illustriert wurden und die einen Anhang zum ersten Hefte der Monographie der deutschen fossilen Spongien von v. ZITTEL und RAUFF bilden werden, lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Receptaculiten (*Receptaculites*, *Ischadites*, *Polygonosphaerites*) sind kugelige bis birnförmige, ringsum geschlossene Körper mit centralem Hohlraum, deren kalkige Wand aus zahlreichen, gleichgestalteten Einzelementen zusammengesetzt ist, die sämtlich im Quincunx zu einander stehen und spirale Reihen bilden. Die schüsselförmigen Körper sind nur Bruchstücke der Unterseite.

2. Jedes Einzelelement besteht aus 6 Theilen: einem äusseren Täfelchen, dessen Grundform der Rhombus ist, vier darunter liegenden, sich kreuzenden Tangentialarmen und einem Radialarm (Säulchen), der etwa senkrecht auf dem Täfelchen, resp. den vier Tangentialarmen nach innen ragt.

3. Auf der Oberfläche unterscheiden sich oberer und unterer Pol (Wachsthumsanfang) durch abweichende Anordnung der Täfelchen. Letzterer beginnt mit einem Kranz von 8 (oder 4) Täfelchen, ersterer wird durch eine wechselnde, aber stets grosse Zahl von Täfelchen geschlossen. Die Einschiebung neuer Täfelchenreihen erfolgt durch besonders gestaltete Vermehrungstäfelchen.

4. Die 4 Tangentialarme verlaufen unter den Diagonalen der Täfelchen. Zwei von ihnen liegen immer in einer Meridional-Ebene; der nach dem unteren Pol hinweisende Arm (distaler Arm) ist zugleich schräg nach aussen gerichtet und mit der Innenfläche des Täfelchens verwachsen, der nach dem oberen Pol zeigende (proximaler Arm) dagegen verläuft schräg nach innen und ist von dem Täfelchen ganz getrennt. Die beiden anderen Tangentialarme (Lateralarme) liegen in einer zweiten Radialebene, welche nicht ganz senkrecht, sondern stets so die erste (Meridional-) Ebene durchkreuzt, dass, wenn man das Täfelchen von aussen betrachtet, der zwischen dem distalen und dem rechten lateralen Arme liegende Neigungswinkel dieser Ebenen der stumpfe Winkel ist (Winkelgesetz). Jeder Lateralarm verläuft überdies in dieser Ebene vom Mittelpunkt der Täfelchen-Unterseite aus leicht und gleich geneigt nach innen.

5. Diesem Winkelgesetz entsprechend erfolgt die Zusammenfügung der Einzelelemente in eigenthümlicher Weise: Bezeichnet

II

III IV

I

die alternirende Stellung von 4 Einzelelementen, von denen I dem unteren, II dem oberen Pole zugewandt ist, so verbinden sich die 4 nach dem Mittelpunkt der Figur gerichteten Tangentialarme dieser 4 Elemente stets so, dass die Enden des rechten, beziehungsweise des linken Lateralarmes von III und IV sich zwischen den distalen Arm von II, der am meisten nach aussen, dicht unter dem Täfelchen liegt, und den proximalen Arm von I, der am meisten nach innen gerückt ist, einschieben. Aber während sich die Enden des distalen und proximalen Armes in einer Meridionalebene über einander befinden, liegen diejenigen der Lateralarme in einer Tangentialebene neben einander,

und zwar ist der rechtslaterale Arm von III — die Tafelchen stets von aussen betrachtet — immer dem oberen Pole zu, der linkslaterale von IV immer dem unteren Pole zu gelegen. Eine Ausnahme von dieser Regel wurde nie beobachtet.

6. Die 5 Arme sind je von einem Kanale durchzogen, der bei den 4 Tangentialarmen eine hervorstechend spindelförmige Gestalt hat. Seine mineralische Ausfüllung nach der Versteinering heisse Spindel. — Niemals sind mehr als 4 Tangentialarme mit 4 Kanälen vorhanden.

7. Die gesetzmässige Lage der Tangentialarme ist, wie gesagt, eine höchst constante und das sehr wechselnde Aussehen der theilweise oder vollständig erhaltenen Steinkerne wird nicht durch eine verschiedene Zusammenfügung oder wechselnde Ausbildung der Arme bedingt, sondern lediglich durch den verschiedenen Grad der Verwitterung oder Abreibung, welche den der Oberfläche zunächst liegenden distalen Arm zuerst, den proximalen zuletzt zerstört.

8. Die Ausfüllungen der Centralkanäle in den Tangentialarmen, die Spindeln, erweisen sich aus s. Z. zu erörternden Gründen bei der Verwitterung am schwersten zerstörbar und bleiben häufig isolirt zurück, während die sie ursprünglich einhüllenden Arme ganz aufgelöst und verschwunden sein können. Solche isolirten Spindeln sind die von SCHLÜTER, diese Zeitschr., 39. Bd., 1887, t. 2. f. 6 abgebildeten Nadeln. Ebenso sind die über die Tafelchen scheinbar herausragenden Spitzen bei HINDE (Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 40, 1884, t. 36, f. 1g) nicht die Arme selbst, sondern nur die Spindeln derselben und zwar gehört jede Spitze (Anfangstheil der Spindel) zu demjenigen Tafelchen, auf welchem sie liegt, nicht zu dem, unter welchem sie hervorzukommen scheint.

9. Die Radialarme oder Säulchen endigen an der inneren (gastralen) Seite mit einer konischen Anschwellung bis zur gegenseitigen Berührung und faltigen Stauchung ihrer Ränder. Diese Verdickung der Säulchen ist weder durch eine besondere Tafel gedeckt wie das Einzelelement an der Aussenfläche, noch von irgend welchen Querkanälen durchzogen.

10. Die innere (gastrale) Wandfläche ist undurchbohrt. Die von BILLINGS beobachteten, von HINDE bestätigten Porenkanäle (l. c., t. 37, f. 3c — g) sind erst an den Versteinerungen entstanden.

11. Die Gattung *Ischadites* unterscheidet sich von *Receptaculites* im Wesentlichen nur durch die schlankere Form der Glieder. Bau der Einzelelemente und Tektonik sind dieselben.

— Es kommen Uebergänge vor, welche eine Trennung schwierig machen. — Die Radialarme von *Ischadites* endigen innen nicht spitz, sondern wie bei *Receptaculites* mit konischen Verdickungen, die sich wie dort zu einer dichten, den centralen Hohlraum umschliessenden inneren Wandfläche zusammenlegen. — Eine Oeffnung am oberen Pole ist in einigen Fällen nachweislich nicht vorhanden gewesen und es wird dadurch wahrscheinlich, dass sie überhaupt fehlte.

12. Die Gattung *Acanthochonia* ist identisch mit *Ischadites*.

13. *Ischadites* reicht bis in's Oberdevon hinauf. (*Ischadites Vichtensis* = *Sphaerospongia Vichtensis*, SCHLÜTER, l. c. t. 2, f. 1, 2.)

14. Bei der Gattung *Polygonosphaerites* (*Sphaerospongia*) fehlt von den 6 Gliedern des Einzelelementes der Radialarm. Bau und Zusammenfügung der Tangentialarme folgen ausnahmslos demselben Gesetz wie bei den vorigen Gattungen. — Bei einem Eifeler *Polygonosphaerites tessellatus* (*Dictyophyton Gerolsteinense*, F. RÖMER, diese Zeitschrift, 35. Bd., 1883, p. 706, f. a) wurde auf der Aussenseite der Täfelchen ein senkrechter Dorn beobachtet. Ob dieses Gebilde seine ursprüngliche Gestalt bewahrt hat, bleibt zweifelhaft; die auf dem Mittelpunkt der Täfelchen sonst gewöhnlich vorhandenen Knöpfchen (RÖMER, Leth. palaeoz., p. 297) scheinen die Rudimente dieser merkwürdigen, ursprünglich längeren Dornen (?) zu sein, die leicht abgebrochen wurden.

15. Die Receptaculiten sind nicht kieselige, sondern kalkige Organismen gewesen und die gut erhaltenen Exemplare haben ihr ursprüngliches Material und die Structur desselben bewahrt. Die verkieselten Stücke sind pseudomorph. Die Receptaculiten können deshalb nicht zu den hexactinelliden Spongien gehören. Ihre systematische Stellung bleibt noch ganz zweifelhaft.

16. Die Archaeocyathiden gehören nicht in die Verwandtschaft von *Receptaculites*, ebensowenig die Gattungen *Mastopora*, *Cyclocrinus* und *Coelosphaeridium*, welche letzteren¹⁾ den Bryozoen nahe zu stehen scheinen.

Herr VON FRITSCH sprach über die geologischen Verhältnisse des bei der heutigen Excursion zu besuchenden Gebietes der Umgegend nördlich von Halle.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
H. CREDNER. SAUER. FRECH. SCHEIBE.

¹⁾ Ein Aufsatz über diese wird in einem der nächsten Hefte des Neuen Jahrbuches erscheinen.

Nachmittags fand eine Excursion nach Sennowitz, Seelen, Galgenberg, Wittekind statt.

Protokoll der Sitzung vom 15. August 1888.

Vorsitzender: Herr VON KOENEN.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Geh. Regierungsrath Prof. KÜHN in Halle,
vorgeschlagen durch die Herren v. FRITSCH, H. CREDNER und v. KOENEN;

Herr Dr. W. H. HOBBS in Baltimore,
vorgeschlagen durch die Herren COHEN, v. KOENEN und DEECKE;

Herr Dr. C. SCHMIDT. Privatdocent in Basel,
vorgeschlagen durch die Herren COHEN, GRAEFF und DEECKE;

Herr Ingenieur L. PIEDBOEUF in Düsseldorf,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, HOLZAPFEL und v. KOENEN;

Herr cand. rer. nat. RICHARD KLUTH in Nauen,
vorgeschlagen durch die Herren CREDNER, COHEN und v. KOENEN.

Den Herren BEYRICH und HAUCHECORNE wurde für ihre Verdienste um die internationale geologische Karte der Dank der Versammlung einstimmig ausgesprochen.

Herr BEYRICH dankte durch ein Telegramm aus Gastein für die ihm seitens der Versammlung ausgesprochenen Grüße.

Herr VON FRITSCH (Halle) sprach über die geologischen Verhältnisse der bei der Nachmittags stattfindenden Excursion zu besuchenden Gegend von Langenbogen, Teutschenthal, Oberböblingen, Benstedt.

Herr H. CREDNER (Leipzig) sprach über ein von ihm im Rothliegend - Kalkstein des Plauen'schen Grundes bei Dresden in 16 Exemplaren aufgefundenes, bis dahin unbekanntes Reptil. Dasselbe, ein echter Saurier, weist so mannichfaltige Beziehungen zu der in Neuseeland lebenden *Hatteria* auf, dass es der Vortragende mit dem Namen *Palaeohatteria* belegen zu dürfen geglaubt hat. Mit den zahlreichen, diesen Saurier in die Ordnung der Rhynchocephalen verweisenden Eigenthümlichkeiten sind

jedoch und zwar namentlich im Bau des Beckens, gewisse Züge combinirt, in denen sich Anklänge an die Dinosaurier verrathen.

Im Anschluss an diese Darlegungen gab der Vortragende eine Uebersicht über die mit diesem Saurier im Kalkstein von Nieder-Hässlich vergesellschafteten Stegocephalen. Dieselben sondern sich nach dem Bau ihrer Wirbel in 2 Unterordnungen, nämlich in

1. Kranzwirbler (rhachitomi) = *Archegosaurus*, *Discosaurus*, *Sparagmites*, und

2. Hülsenwirbler. a. die Knochenhülsen sind intravertebral erweitert (tonnenförmig) = *Branchiosaurus*, *Pelosaurus*, *Melanerpeton*, *Acanthostoma*. — b. die Knochenhülsen sind intravertebral eingeschnürt (sanduhrförmig) = *Hylonomus*.

Die diesen Mittheilungen zu Grunde liegende Abhandlung ist als VII. Heft der Monographie des Vortragenden über „die Stegocephalen und Saurier des Rothliegenden von Nieder-Hässlich“ in diesem Hefte der Zeitschrift unserer Gesellschaft zur Publication gelangt (siehe pag. 490). An dem nämlichen Fundorte, welcher schon eine so reiche Ausbeute an palaeozoischen Wirbelthierresten ergeben hat, gesellen sich zu *Palaeohatteria* noch mehrere andere, im Vergleiche mit der letzteren z. Th. riesige Saurier, deren Reste augenblicklich der Untersuchung und Vergleichung unterliegen.

Herr SCHEIBE (Berlin) legte vor und sprach über ein Wis-muthnickelsulfid. Dasselbe kommt auf Grube Friedrich bei Niederhövels mit Millerit vor. Es sieht röthlich silberweiss aus. Die dicken, rechteckigen Tafeln, in denen es gewöhnlich auftritt, gehören dem viergliedrigen Krystallsystem an. Beobachtet wurden die Formen $oP(001)$. $P(111)$. $\frac{1}{2}P(112)$. $P\infty(101)$. $\infty P(110)$. $\infty P\infty(100)$. Die Analyse, mit sorgfältig ausgesuchtem Material ausgeführt, ergab: 22,71 S, 5,69 Sb, 1,96 As, 24,06 Bi, 0,64 Pb, 0,12 Zn, 0,89 Fe, 41,08 Ni, 2,83 Co. Gew. = 6,2133. Eine einfache Formel liess sich hieraus nicht ableiten. Die weitere Untersuchung des bis jetzt als neu anzusehenden Minerals ist im Gange.

Derselbe sprach ferner über das Gold führende Gestein von Otjimbinque im Swarhaub, Damaraland, Südwest-Afrika. Es ist ein frischer Olivinfels, wesentlich aus Olivin, Augit, Magnet-eisen bestehend, neben denen Granat, Zirkon, Quarz, Gold auftreten. Letzteres zeigt sich in gut sichtbaren zackigen Massen. Aderu von Kieselkupfer durchziehen das Gestein. In einer Durchschnittsprobe des vorliegenden Materials wurde der Goldgehalt zu 0,117 pCt. bestimmt.

Herr VON FRITSCH machte eine Mittheilung des Herrn Prof. WEISS in Berlin über die Sigillarien von Wettin. (Siehe die briefl. Mitth. auf pag. 565.)

Herr VAN CALKER (Groningen) sprach über glaciale Erscheinungen bei Groningen.

Herr MARTIN (Leyden) sprach über fossile Wirbelthiere vom Pati-Ajam auf Java, vornehmlich über Stegodonten aus diesem Gebirge, sowie über das Vorkommen eines *Ichthyosaurus* auf Ceram. Ueber den Inhalt dieser Mittheilungen findet sich Ausführlicheres in dem inzwischen erschienenen Hefte der „Sammlungen d. Geolog. R.-Mus. in Leiden“, Ser. I, Bd. 4, Heft 3.

Herr VON KOENEN (Göttingen) sprach über die Fauna des Unteroligoocäns der Gegend von Calbe a. S.

Herr J. H. KLOOS (Braunschweig) sprach über die mikroskopische Untersuchung von Gesteinen, welche vorher einem starken Druck ausgesetzt waren.

Vor etwa zwei Jahren wurde von der Abtheilung für Strassen- und Wasserbau im Ministerium des Innern des Königreichs Württemberg eine Prüfung sämtlicher Wegebaumaterialien angeordnet. Auf Anregung des Herrn Oberbaurathes LEIBBRAND in Stuttgart sollte das gebräuchliche Beschotterungs-Material auch mikroskopisch untersucht werden, um womöglich Thatsachen ausfindig zu machen, welche es ermöglichten, an die Stelle eines Probirens auf Versuchsstrecken die mikroskopische Diagnose zu stellen. Ich übernahm die Untersuchung der Dünnschliffe, und so habe ich eine Anzahl der verschiedensten Gesteine, welche in Württemberg für den Strassenbau in Anwendung kommen, mikroskopisch untersuchen können. Es wurde ja wohl ursprünglich lediglich von dem Gesichtspunkte ausgegangen, dass da, wo mit unbewaffnetem Auge in dichten oder feinkörnigen Gesteinen nicht mehr entschieden werden kann, ob die Bestandtheile sämtlich in ursprünglichem Zustande vorhanden oder bereits in Zersetzung begriffen seien, das Mikroskop an die Stelle treten sollte. Ich erweiterte von vorn herein diesen Gesichtspunkt, indem es mir schien, dass man hierbei nicht stehen bleiben sollte. Es kommen ja noch ganz andere Verhältnisse bei der Beurtheilung der Widerstandsfähigkeit eines Gesteins gegen Druck oder Stoss in Betracht. Namentlich schien es mir wichtig, das Verhältniss von nicht spaltbaren zu den gut spaltbaren Bestandtheilen, sowie die Grössenverhältnisse der einzelnen Minerale zu berücksichtigen. Ich machte aber zu gleicher Zeit darauf aufmerksam, dass eine

etwa gestellte Diagnose bezüglich der Dauerhaftigkeit eines Gesteins zunächst auch auf Versuchsstrecken zu erproben sei, um bestimmte Anhaltspunkte zu gewinnen. Es lässt sich ja für gewisse Structur- und Aggregationsformen nicht ohne Weiteres die Widerstandsfähigkeit bestimmen, wie z. B. für die verschiedenen Modificationen einer Porphyrgrundmasse.

Die mikroskopische Prüfung hat denn auch, und wie ich glaube wohl zum ersten Male, in Verbindung mit sämmtlichen anderen Versuchen stattgefunden und werden die erhaltenen Resultate gemeinschaftlich in den statistischen Berichten der Abtheilung für Strassen- und Wasserbau in Württemberg seiner Zeit zur Veröffentlichung gelangen.

Was ich hier noch speciell hervorheben möchte, ist, dass auf meinen Wunsch von einigen Gesteinen auch Dümschliffe von solchen Proben angefertigt wurden, welche in der technischen Versuchsanstalt einem starken Druck ausgesetzt gewesen. Es wurden von diesen Gesteinen Würfel geschnitten, diese einem starken Druck ausgesetzt und schliesslich völlig zerquetscht, sodass die Würfel in lauter Splitter aufgelöst wurden. Ich verglich nun die Dümschliffe des gedrückten mit denen des ungedrückten Gesteins und ist es mir in keinem Falle gelungen, irgend eine Aenderung im Gefüge und in der Verbindungsweise der einzelnen Bestandtheile aufzufinden. Es kamen verschiedene Basalte (Melilith- und Nephelinbasalt), Porphyre, Granite u. s. w. zur Untersuchung — bei allen erhielt ich das nämliche Resultat.

Es scheint mir dies wichtig zu sein für die Beurtheilung mechanischer Aenderungen in den Gesteinen. Man ist ja häufig geneigt, wenn sich Zerspaltungen und Zerklüftungen der Bestandtheile in den Eruptivgesteinen zeigen, diese dem Gebirgsdrucke zuzuschreiben und mit tektonischen Verhältnissen in Verbindung zu bringen. Ich meine, dass man in dieser Beziehung sehr vorsichtig sein muss, und dass solche Erscheinungen weit eher zu erklären sind durch chemische Aenderungen gewisser Bestandtheile. Wenn Olivin sich in Serpentin umwandelt, so muss durch die stattfindende Volumzunahme Platz geschafft werden und es lässt sich leicht denken, dass andere Bestandtheile des Gesteins, namentlich die gut spaltbaren Mineralien, zerspalten und zerbrochen werden. Es lässt sich dieser Vorgang in sehr vielen Gesteinen nachweisen; am schönsten beobachtete ich denselben in dem bekannten, früher als Schillerfels beschriebenen Hornblendepikrit von Schriesheim im Odenwald, wie ich dies früher ausführlich beschrieben habe.

Herr SAUER (Leipzig) bemerkte hierzu, dass gedrückte Granite

in der Natur sich mikroskopisch stets als solche erweisen und sich in den zahlreichen untersuchten Fällen immer absolut sicher, ihrer deutlichen Kataklasstructur zufolge, von den ursprünglich geschichteten Gneissen unterscheiden.

Herr SCHEIBE (Berlin) sprach über Inesit. Der Inhalt des Vortrages ist in einer Abhandlung im Jahrbuch der königl. Bergakademie in Berlin erschienen.

Der Vorsitzende dankte hierauf den Geschäftsführern für die aufgewandte und durch den Verlauf der Versammlung belohnte Mühe und schloss mit der heutigen Sitzung die Allgemeine Versammlung der Gesellschaft.

V. W. O.

VON KOENEN. SAUER. FRECH. SCHEIBE.

Nachmittags fand die geologische Excursion nach Teutschenthal, Oberröblingen und Benstedt statt.

Im Anschlusse an die in Halle stattgehabte Versammlung wurden von einer grösseren Anzahl der Theilnehmer an letzterer mehrere Excursionen in das sächsische Gebirge ausgeführt, zu welcher der Director der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung Herr H. CREDNER eingeladen hatte.

Dieser Aufforderung Folge leistend, stellten sich von Halle kommend am Donnerstag, den 16. August, Vormittags $\frac{1}{2}$ 9 Uhr gegen 20 Mitglieder der geologischen Gesellschaft im Institute der geolog. Landesuntersuchung zu Leipzig ein, woselbst Herr CREDNER in kurzem Vortrage und mit Hülfe der betreffenden Blätter der geolog. Specialkarte von Sachsen den allgemeinen geologischen Bau der zu durchwandernden Gegenden erörterte. Nach Besichtigung einiger besonders instructiven Suiten der Sammlungen trennten sich die Theilnehmer in 2 Excursionsgruppen, welche Leipzig fast gleichzeitig, jedoch nach verschiedenen Richtungen verliessen.

Die eine dieser beiden Excursionen galt zunächst der Granulitformation von Rosswein und dann dem Meissner Hochlande. Die Theilnehmer an derselben verliessen bei Niederstriegis den Bahnzug, um von hier aus zuerst den Nordflügel der granulitgebirgischen Anticlinale kennen zu lernen. An einer Reihe von frischen und einander eng benachbarten Aufschlüssen überzeugte man sich von der bankartigen Wechsellaagerung der verschiedensten Granulitvarietäten (normaler lichter

Granulit, Biotitgranulit, granatreiche und granatarme Granulite, Augengranulit), sowie von deren in's Kleinste gehenden, dieser Wechsellagerung und Bankung durchaus entsprechenden Parallelstructur, endlich von der das Ganze beherrschenden, regelmässigen Schichtenstellung mit nordöstlichem Einfallen. Diesen Granuliten und zwar namentlich den Augengranuliten sind am rechten Thalgehänge der Mulde oberhalb Niederstriegis, sowie am Troischaufelsen Amphibolschiefer-Complexe vollkommen concordant aufgelagert, welche sich aus bald ebenschieferigen und dünnplattigen, bald mehr langfaserigen, zuweilen auch Granat führenden Varietäten aufbauen, und schlanke oder plumpe Linsen von faserigem oder körnigem Gabbro eingeschaltet enthalten, die endlich bei Rosswein die Amphibolschiefer in den Hintergrund drängen. Mehrfach wurde das überhaupt allgemein in den hangendsten Schichtencomplexen der Granulitformation herrschende Profil: Granulit, Augengranulit, Amphibolschiefer und Flasergabbro den Theilnehmern an der Excursion vor Augen geführt.

Vom Nordflügel des mittelgebirgischen Satteljoches wendete man sich dessen Südflügel zu, welcher bei Rosswein das linke Thalgehänge der Mulde bildet, und überzeugte sich in den dortigen Bahneinschnitten, sowie in den Aufschlüssen am Hartenberge von der genauen Wiederholung des nämlichen Profiles, wie in dem durchwanderten Nordflügel, nur dass sich hier als Liegendes des Flasergabbros noch ein schlank lenticuläres Lager von Bronzitserpentin einstellt, wie solches auch anderorts (z. B. an der Höhlmühle und bei Kuhschnappel) die Regel ist.

Noch am Abend des nämlichen Tages fuhren die Theilnehmer an dieser Excursion nach Meissen, wo Dr. A. SAUER die Führung derselben übernahm.

Der nächste Tag, Freitag der 17. August, wurde der Besichtigung der zahlreichen Aufschlüsse direct bei Meissen gewidmet, welche, auf beiden Elbufern gelegen, einen aussergewöhnlich klaren Einblick in die petrographische Zusammensetzung und die Tektonik eines Granit-Syenitmassives gewähren. Granitit und normaler Syenit sind die Hauptgesteine des Gebietes. Diese sind geologisch eng verknüpft durch eine breite Uebergangszone eines Syenitgranites, der bald mehr dem Granitit, bald mehr dem Syenit sich nähernd, zuweilen durch reichliche Ausscheidung mehrerer centimeterlanger Orthoklase ein grob porphyrisches Aussehen erhält. Das petrographisch Wechselvolle dieses Gebietes wird hauptsächlich durch die zahlreichen Gangbildungen hervorgerufen, welche feinkörnig granitisch bis äusserst pegmatitisch (z. Th. mit grossen Krystallen von Mikroklinperthit), porphyrisch

oder felsitartig mikrogranitisch entwickelt. den Granit und Syenit nach allen Richtungen durchschwärmen. Den äusserlich ganz einem quarzarmen Porphyre gleichenden Granophyren und deren allmählichen Uebergängen in einerseits felsitartige Gesteine, andererseits in feinkörnige, echte, porphyrische Granite wurde besondere Beachtung geschenkt, und um über die Altersbeziehungen dieser verschiedenen Ganggesteine einen einheitlichen Ueberblick zu gewinnen, das bekannte Profil an der Knorre genauer studirt. Hier treten in dem Hauptgesteine, dem porphyrischen Syenitgranit, der überdies mehrere früher als Schieferfragmente gedeutete, biotitreiche Ausscheidungen führt, folgende Ganggesteine einander durchsetzend auf: feinkörniger, glimmerarmer Granit (Aplit), Pegmatit, Granophyr und syenitischer Lamprophyr als jüngste Gangbildung. So kam denn auch besonders bei der Wanderung längs des rechten Elbufers bis zur Karpfenschänke der Gegensatz recht zur Geltung, welcher besteht zwischen dem zu Beginn der Excursion besuchten eigenartig schönen, quarzreichen und ziemlich grobkörnigen Stockgranit der Riesensteine bei Cölln-Meissen und dem die Hauptmasse des Gebietes bildenden Granit und Syenit. Der Umstand, dass in ersterem Ganggranite, die in letzteren Hauptgesteinen so häufig sind, fehlen, weist jedenfalls auf ein jüngeres Alter dieses nach seiner Längserstreckung mehrere Kilometer messenden, mitten im Hauptgranit liegenden Stockes hin.

Nachmittags wurde die königl. Porzellanmanufactur besichtigt und Abends der Albrechtsburg ein kurzer Besuch gewidmet.

Die Tags darauf, am Sonnabend den 18. August, ausgeführte Excursion war in das Triebischthal gerichtet, dessen Pechsteine und Porphyre, sowie Syenit mit seinem Contacthof bei Miltitz zur Besichtigung gelangten. Nicht blos durch das massenhafte Auftreten verschiedener Pechsteine, sondern vor Allem, wie die neuesten kartographischen Arbeiten gelehrt haben, durch die überaus interessanten und augenfälligen genetischen Beziehungen, welche sich hier zwischen dem Pechsteine einerseits und dem sogenannten Dobritzer Porphyr andererseits darbieten, mus das Triebischthal gleich oberhalb Meissens als ein geologisch besonders wichtiges Gebiet bezeichnet werden und es wurde daher bei diesem Ausfluge in erster Linie versucht, an einer grossen Anzahl von Aufschlüssen zu zeigen, wie in der That das die Meissner Pechsteine charakterisirende zarte, felsitische Geäder das Anfangsstadium eines Umbildungsprocesses bedeutet, welches schliesslich zur Entwicklung des hier herrschenden Porphyrs, des sog. Dobritzer Porphyrs führt.

Der Syenit des Triebischthales, welcher durchaus denjenigen des Plauen'schen Grundes gleicht und sich nur in noch frischerem Erhaltungszustande darbietet, hat das bei Miltitz an ihn herantretende silurische Kalklager und die dasselbe begleitenden Schalsteine und Thonschiefer in hochgradigster Weise, und zwar den Kalkstein zu grobkörnigem Marmor sowie in seiner Verbindung mit Schalsteinen zu Kalk-Hornblende-Schiefern und Granat-Epidot-Vesuvian-Gesteinen umgewandelt. Manche strahlsteinartige Lagen dieser Contactschiefer werden fast ausschliesslich aus einer farblosen bis lichtgrünen, rhombischen Hornblende zusammengesetzt. Aus den Thonschiefern gingen hervor: Biotit-Andalusit-Schiefer, sowie eigenthümliche Fibrolith-Andalusit-Feldspath-Gesteine, in welchen Feldspath als contactmetamorphisches Neubildungsproduct die gleiche Rolle wie Biotit und Andalusit spielt.

Dem Wunsche einiger Theilnehmer entsprechend, als Ergänzung zu obiger Pechstein-Tour das viel genannte Vorkommen bei Spechtshausen kennen zu lernen, erfolgte noch am Abend von Miltitz aus die Abreise nach Tharandt, von wo aus auf einer halbtägigen Excursion der Pechsteinporphyr von Spechtshausen mit seinen Felsitkugeln und Felsitgängen, sowie die Basaltkuppe des Ascherhübels mit zahlreichen verglasten Einschlüssen von Porphyr, Sandstein und Thonschiefer besucht wurden. Mit der Rückkehr nach Tharandt erreichte diese Excursion ihr Ende.

Die zweite von Leipzig aus unternommene Excursion war unter Führung des Dr. K. DALMER in die Contacthöfe des Kirchberger und des Eibenstocker Granitmassivs, sowie in das Silur-, Devon- und Culmgebiet von Wildenfels gerichtet. Die Theilnehmer an derselben fuhren am Donnerstag, den 16. August gegen Mittag von Leipzig nach Zwickau und begaben sich von hier aus an demselben Tage noch zu Fuss nach Kirchberg. Unterwegs wurde zunächst das oberhalb Schedewitz am Raschberge sich darbietende Profil durch das mittlere Rothliegende (Tuffe und Conglomerate, überlagert von Melaphyr), ferner die oberhalb der Marienhütte von Cainsdorf gelegenen Aufschlüsse im Unterdevon und in den verschiedenen Stufen des Silurs, sowie endlich bei Cunnersdorf und Niederkrinitz die Contactgesteine des Kirchberger Granitmassivs, nämlich Fruchtschiefer (Bruch unterhalb Cunnersdorf) und Andalusitglimmerfels (Hölle bei Niederkrinitz, wo auch der Contact mit dem Granit sehr schön sichtbar ist), näher

in Augenschein genommen. Am andern Morgen besichtigte man zunächst den am Ottenstein bei Kirchberg entblösten Contact von grobkörnigem und feinkörnigem Kirchberger Granit, welche letztere Varietät hier Apophysen in die erstere sendet. Hierauf wurde die Strasse nach Wiesenburg verfolgt, auf derselben noch einmal der Contacthof durchquert (hart an der Strasse findet sich sehr frischer, feinkörniger bis hornfelsartiger Andalusit-Glimmerfels vortrefflich durch grosse Brüche aufgeschlossen) und in den Nachmittagsstunden noch ein Ausflug in das höchst complicirt gebaute paläozoische Gebiet von Wildenfels unternommen, wo auf den engen Raum von 8 □ km zusammengedrängt, nicht nur fast sämtliche Stufen des thüringisch-vogtländischen Silur und Devon, sondern auch ein völlig mit dem thüringisch-fichtelgebirgischen Kulm und Kohlenkalk übereinstimmender Complex von Kalken, Thonschiefern, Grauwacken und Conglomeraten zu Tage tritt. — Der dritte und letzte Excursionstag, Sonnabend, der 18. August, galt den bei Schneeberg auftretenden Granitstöcken und deren Contacthöfen. Es wurden insbesondere folgende Punkte besucht: 1. die Granitbrüche bei Oberschlema, 2. der Gipfel des Gleesberges, welcher einen instructiven Ueberblick über das Contactgebiet gewährt, 3. der Gössnitzgrund unterhalb Zschorlau, wo sich Andalusit-Glimmerfels vortrefflich aufgeschlossen findet, 4. die Gegend von Albernau, woselbst sich an ausgedehnten Felsriffen gut verfolgen lässt, wie die Albit- und Quarzphyllite der unteren Phyllitformation bei ihrer Annäherung an den Eibenstocker Granit im Streichen in Fruchtschiefer übergehen.

Die Rückreise wurde in den Nachmittagsstunden von Station Bockau aus angetreten.

Einnahmen.

		Mk.	Pf.
1887.	An Cassa:		
1. Januar.	Saldo-Vortrag aus 1886	6414	50
28. "	Prof. J. Blaas, Innsbruck E.-B. No. 1.	44	—
4. Februar.	Dr. E. Naumann, Tokio " " 2.	20	—
8. "	Besser'sche Buchhandlung " " 3.	1110	72
9. "	Prof. Credner, Leipzig " " 4.	60	—
16. "	Ad. Hofmann, Leoben, Bände " " 5.	67	68
16. "	dto. Beitrag " " 5.	20	—
8. März.	Wm. Mc. Pherson, Madrid " " 6.	20	—
14. "	Dr. Th. Kjerulf, Christiana " " 7.	20	—
7. April.	Dr. Stapff, Weissensee " " 8.	20	—
13. "	Berliner Mitglieder " " 9.	925	—
3. Mai.	A. Wendell-Jackson, Berkeley " " 10.	20	62
13. "	Musée Royale d'histoire naturelle, Bruxelles " " 11.	80	—
24. "	Besser'sche Buchhandlung " " 12.		
	Beiträge von Mitgliedern " " 12.	4478	97
	10 Frs. } " " 12.	9	60
	1 Fl. } " " 12.		
3. Juni.	Wiener Mitglieder " " 13.	200	—
18. "	Besser'sche Buchhandlung " " 14.	213	73
20. "	Generaldir. Strippelmann, Berlin " " 15.	25	—
25. "	Dr. van Wervecke, Strassburg " " 16.	80	—
25. "	Prof. Freih. v. Ettinghausen, Graz " " 17.	140	78
27. "	Prof. v. Bunsen, Heidelberg " " 18.	40	—
29. "	Dr. Büttner, Camberg " " 19.	40	—
30. "	Dr. Link, Strassburg " " 20.	100	—
1. Juli.	Dr. E. Holzapfel, Magdeburg " " 21.	80	—
1. "	Dr. Beushausen, Berlin " " 22.	40	—
1. "	Dr. L. Hubbard, Augusta " " 23.	20	—
4. "	Geh. Bergr. Pfähler, Wiesbaden " " 24.	20	—
6. "	Prof. Dr. Hintze, Breslau " " 25.	40	—
8. "	Dr. Simonis, Blankenburg " " 26.	59	80
11. "	Klebs, Königsberg " " 27.	139	70
11. "	Prof. Schafhüttl, München " " 28.	59	80
11. "	Bergrath Breuer, Breslau " " 29.	39	80
11. "	Prof. Dr. L. Szajnocha, Krakau " " 30.	40	23
12. "	Dr. Sauer, Meissen " " 31.	39	80
12. "	Semin.-Oberlehrer Weise, Plauen " " 32.	39	80
13. "	Bergassessor G. Lucke, Georg- Marienhütte " " 33.	39	80
13. "	A. F. Lindemann, Sidholme " " 34.	40	72
18. "	Dr. Schumacher, Strassburg " " 35.	39	80
21. "	Bar. v. Knobelsdorf, Schöneiche " " 36.	40	—
31. "	Dr. Ben Saude, Lissabon " " 37.	96	02
6. August.	Dr. M. v. Tribolet, Neuchatel " " 38.	40	—
14. Novbr.	Dr. K. v. Chrustschow, Breslau " " 39.	120	—
	Per Transport	15185	87

pro 1887.

Ausgaben.

		Mk.	Pr.
1887.	Per Cassa:		
21. Februar.	An A. Henry, Bonn	A.-B. No. 1.	296 96
21. "	" W. Pütz, Berlin	" " 2.	225 —
21. März.	" A. H. Hauschild, desgl.	" " 3.	60 —
13. April.	" Dr. Ebert, desgl.	" " 4.	19 30
16. "	" W. Pütz, desgl.	" " 5.	315 —
19. "	" C. Unte, desgl.	" " 6.	45 50
20. "	" W. Staak, desgl.	" " 7.	100 —
22. "	" Ad. Renaud, desgl.	" " 8.	207 50
25. "	" Dr. A. Tenne, desgl.	" " 9.	150 —
9. Mai.	" W. Pütz, desgl.	" " 10.	100 —
9. "	" Ad. Renaud, desgl.	" " 11.	355 50
24. "	" H. Wichmann, desgl.	" " 12.	35 95
27. "	" Leop. Kraatz, desgl.	" " 13.	135 —
28. "	" Prof. Dames, desgl.	" " 14.	28 84
4. Juni.	" R. Zwach, desgl.	" " 15.	13 45
4. "	" Zeichner Kiesewetter, desgl.	" " 16.	10 —
4. "	" W. Collin, desgl.	" " 17.	175 —
29. "	" W. Pütz, desgl.	" " 18.	295 —
8. Juli.	" C. Boenecke, desgl.	" " 19.	10 50
8. "	" Schneider, desgl.	" " 20.	18 89
8. "	" E. Ohmann, desgl.	" " 21.	20 —
8. "	" C. Kiesewetter, desgl.	" " 22.	3 —
25. "	" H. Wichmann, desgl.	" " 23.	21 50
28. "	" Victor Wolff, desgl.	" " 24.	21 —
29. "	" Edm. Gaillard, desgl.	" " 25.	20 50
30. "	" dto.	" " 26.	14 20
25. August.	" Berliner Lithogr. Institut	" " 27.	62 —
29. "	" A. H. Hauschild, Berlin	" " 28.	94 —
3. Septembr.	" Dr. C. A. Tenne, desgl.	" " 29.	150 —
28. October.	" Klemich, desgl.	" " 30.	8 —
28. "	" Carl Georgi, desgl.	" " 31.	7 —
1. Deebr.	" Edm. Gaillard, desgl.	" " 32.	7 —
9. "	" Kastellan Richter, desgl.	" " 33.	75 —
12. "	" Dr. C. A. Tenne, desgl.	" " 34.	150 —
12. "	" Schneider, desgl.	" " 35.	15 —
14. "	" W. Pütz, desgl.	" " 36.	112 —
15. "	" Edm. Gaillard, desgl.	" " 37.	20 40
15. "	" dto.	" " 38.	18 75
23. "	" Dr. C. A. Tenne, desgl.	" " 39.	32 20
23. "	" A. H. Hauschild, desgl.	" " 40.	26 —
29. "	" J. F. Starcke, desgl.	" " 41.	1162 50
29. "	" dto.	" " 42.	1238 —
29. "	" dto.	" " 43.	776 75
31. "	" G. Richter, desgl.	" " 44.	120 —
31. "	" A. Swoboda, Wien	" " 45.	79 34
31. "	" C. Kiesewetter, Berlin	" " 46.	20 —
	Per Transport		6871 53

Im Laufe v. 1888
auf Conto v. 1887
ausgezahlt.

Einnahmen.

		Per Transport	Mk.	Pf.
22. Novmbr.	W. B. Clark, Baltimore	„ „ 40.	15185	87
31. Decmbr.	Besser'sche Buchhandlung:		20	—
	a. für verkaufte Bände	} „ „ 41.	1152	—
	b. Mitgliederbeiträge pro 1887		842	40
	dto. 7 L. St. à 20 M. 27 Pf.		142	60
	Zinsen bei der Deutschen Bank	„ „ 42.	183	20
			<hr/>	<hr/>
			17526	07

Am 1. Januar 1888 Cassa-Bestand 7521 M. 53 Pf.

Unterzeichnete bescheinigen hiermit, dass dieselben obige Abrechnung geprüft und mit Ausnahme des Belages No. 10 in der Einnahme, wo 5 Pf. Porto (Abtragegeld) abzuziehen übersehen worden ist, richtig befunden haben.¹⁾

Halle, den 14. August 1888.

E. COHEN. C. HINTZE.

¹⁾ Anm. d. Schatzmeisters: Obige 5 Pf. Porto sind nicht übersehen, sondern befinden sich als Ausgabe unter Posten Porto des G. Richter, Belag 56, was im Einnahme-Belag No. 10 zu bemerken übersehen ist.

Ausgaben.

		Mk.	Pf.
		Per Transport	6871 53
31. Dec.	An C. Boenecke, Berlin	" " 47.	11 50
31. "	" Dr. C. A. Tenne, desgl.	" " 48.	150 —
31. "	" Victor Wolff, desgl.	" " 49.	12 —
31. "	" Dr. Ebert, desgl.	" " 50.	21 10
31. "	" W. Pütz, desgl.	" " 51.	130 —
31. "	" Edm. Gaillard, desgl.	" " 52.	76 50
31. "	" Dr. Ebert, desgl.	" " 53.	200 —
31. "	" Besser'sche Buchhandlung	" " 54.	403 85
31. "	" Edm. Gaillard, desgl.	" " 55.	41 35
31. "	" G. Richter, desgl.	" " 56.	35 86
31. "	" Victor Wolff, desgl.	" " 57.	6 —
31. "	" Lithogr. Anstalt, desgl.	" " 58.	328 —
31. "	" Edm. Gaillard, desgl.	" " 59.	20 15
31. "	" dto.	" " 60.	71 25
31. "	" J. F. Starcke, desgl.	" " 61.	679 25
31. "	" dto.	" " 62.	946 20
31. "	" Cassa-Bestand:		
	a. bei der Deutschen Bank laut Ein-		
	nahme-Belag No. 42 . . M. 6292 20		
	b. in Händen „ 1229 33		
		7521	53
		<u>17526</u>	<u>07</u>

Berlin, den 1. August 1888.

Der Schatzmeister
der Deutschen geologischen Gesellschaft.

Dr. LASARD.

Berichtigung zu Seite 483 (Åsarbildungen).

Berichtigend halte ich es für meine Pflicht mit diesen Zeilen ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass Herr EUG. GEINITZ in einer, mir leider seither entgangenen brieflichen Mittheilung vom 18. August 1886 (diese Zeitschr. 1886 S. 654) echte Åsar aus der Gegend von Gnoien und Schwaan in Mecklenburg beschrieben hat, ihr Vorkommen in einem Theile Norddeutschlands somit schon nachgewiesen war. Die Thatsache selbst bleibt dadurch unbeeinträchtigt, findet vielmehr sogleich ihre unmittelbare Bestätigung von anderer Seite.

G. BERENDT.

Berichtigung zu Seite 582.

1. Zeile von oben lies:

hindert statt zwingt.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November, December 1888).

A. Aufsätze.

1. Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten.

Von Herrn J. LEMBERG in Dorpat.

I. Die auffallende Thatsache, dass der Sodalith schon in den ältesten Tiefengesteinen sich vorfindet, während der nahe verwandte Hauyn bis jetzt nur in Ergussgesteinen jungen Alters angetroffen wurde, könnte vielleicht durch die Annahme erklärt werden, dass zwar beide Minerale sich in allen geologischen Perioden gebildet hätten, der Hauyn jedoch sehr viel leichter umwandelbar sei als der Sodalith und somit durch hydrochemische Vorgänge zerstört sei, während der Sodalith sich erhielt.

Zur Aufklärung dieser Frage wurden folgende Versuche angestellt.

No. 1.¹⁾ Hauyn von Niedermendig; derselbe wurde im Digestor bei 200° — 210° mit folgenden Lösungen erhitzt.

No. 2. Mit CaCl_2 -Lösung (25 pCt. CaCl_2 enthaltend) 174 Stunden lang; der abgeschiedene Gyps durch Behandeln mit Wasser entzogen.

No. 3. Mit MgSO_4 -Lösung (10 pCt.) 150 Stunden; das abgeschiedene CaSO_4 durch Behandeln mit KCl -Lösung entzogen.

Es wurde ferner Hauyn mit reinem Wasser 288 Stunden bei 200° — 215° behandelt; das Wasser reagierte nach der Einwirkung schwach alkalisch und enthielt sehr wenig Na_2SO_4 gelöst; gleichzeitig hatte eine schwache Hydratation des Hauyns statt-

¹⁾ Alle in dieser Arbeit mitgetheilten Analysen sind an lufttrockenem Material ausgeführt.

gefunden: es betrug der Wassergehalt des letzteren nunmehr 2,06 pCt. Als genau unter denselben Umständen Na_2SO_4 -Lösung auf den Hauyn einwirkte, waren Spuren von CaSO_4 in Lösung gegangen, der Wassergehalt des Hauyns war auf 1,61 pCt. gestiegen.

Es wurde Hauyn erst 10 Stunden bei Hellrothgluht gegluht und dann genau wie früher mit reinem Wasser behandelt; wie zu erwarten, hatte das Glühen¹⁾ die Zersetzbarkeit erhöht, es war etwas mehr Na_2SO_4 abgespalten und Wasser aufgenommen worden als früher. Der Wassergehalt des veränderten, durch das Glühen völlig entwässerten Hauyns betrug nunmehr 2,18 pCt., der SO_3 -Gehalt 11,14 pCt. Nach diesen Versuchen wird es nicht mehr auffallen, dass der Hauyn oft einen nicht unbedeutlichen Wassergehalt zeigt, und auch das Auftreten von Na_2SO_4 in Quellen, die Hauyn führendem Gestein (Phonolith) entspringen (s. diese Zeitschr., 1883, p. 606), ist verständlich.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.
H_2O	1,12	8,82	22,58
SiO_2	32,14	36,05	35,55
Al_2O_3	28,12	30,70	30,01
CaO	8,00	15,06	9,18 ²⁾
K_2O	1,27	—	2,38
Na_2O	15,54	—	0,30
SO_3	12,03	—	—
NaCl	0,74	—	—
CaCl_2	—	8,30	—
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	98,96	98,93	100

No. 4. Sodalith aus dem Elaeolithsyenit von Ditro. nicht mehr ganz frisch; derselbe wurde 150 Stunden bei 200^0 — 210^0 behandelt mit folgenden Lösungen.

No. 5. Mit CaCl_2 (25 pCt.); während eine Digestion von 174 Stunden genügte, allen Hauyn in ein CaO Silicat überzuführen, ist in dieser Zeit noch nicht die Hälfte des Sodaliths umgewandelt worden.

No. 6. Mit MgSO_4 (10 pCt.).

¹⁾ Wohl nicht das Glühen allein, sondern die rasche Abkühlung nach dem Glühen, welche eine Wiederherstellung der ursprünglichen Molecüllagerung verhindert, bewirkt die raschere Umwandlung; bei sehr langsamer Abkühlung würden die gegluhten Silicate meist keine Unterschiede aufweisen. Ist das richtig, so müssen verschiedene Theile desselber Lavastromes, die aber ungleich rasch abkühlten, sich bei der späteren hydrochemischen Umwandlung auch ungleich verhalten.

²⁾ MgO .

	No. 4.	No. 5.	No. 6.
H ₂ O	1,84	4,45	28,93
SiO ₂	37,55	38,77	32,45
Al ₂ O ₃	31,09	31,60	28,30
CaO	0,54	7,25	—
Na ₂ O	18,31	11,26	0,20
NaCl	10,28	6,32	—
CaCl ₂	—	0,35	—
MgO	—	—	10,12
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,61	100	100

Zum Vergleich wurden noch Versuche mit folgenden verwandten Silicaten angestellt. Eläolith von Brevig wurde mit folgenden Lösungen behandelt:

No. 7. Mit MgSO₄-Lösung (10 pCt.) 150 Stunden bei 200° — 210°.

No. 8. Mit CaCl₂-Lösung (10 pCt.) 300 Stunden bei 200° — 210°.

No. 9. Eläolith erst zu Glas geschmolzen, und dann mit CaCl₂-Lösung 150 Stunden bei 200° — 210° behandelt; wie zu erwarten, ging die Umwandlung rascher vor sich, und ist das gebildete Product wasserreicher.

Es wurde mit MgSO₄-Lösung (10 pCt.) 150 Stunden lang behandelt:

No. 10. Cancrinit von Brevig (Analyse: diese Zeitschrift, 1887, p. 598). Beim Oeffnen des Digestors entwich CO₂, und ist das gebildete Mg-Silicat CO₂-frei; das abgeschiedene CaSO₄ wurde durch Digestion mit KCl-Lösung getrennt.

No. 11. Der in früheren Arbeiten (1885, p. 966) analysirte Kali-Nephelin: K₂O Al₂O₃ 2 SiO₂. Alle Umwandlungsproducte von No. 2 an sind amorph.

	No. 7.	No. 8.	No. 9.	No. 10.	No. 11.
H ₂ O	17,07	5,49	9,61	27,23	23,38
SiO ₂	39,87	43,82	42,20	32,64	36,36
Al ₂ O ₃	30,76	33,81	32,54	26,54	30,04
CaO	—	16,38	14,02	—	—
K ₂ O	1,50	—	—	1,00	—
Na ₂ O	1,58	0,50	1,10	—	—
MgO	9,22	—	—	12,59	10,22
CaCl ₂	—	Spur	0,53	—	—
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100	100	100	100	100

In genannten Mineralen werden CaO und Alkali sehr leicht durch MgO und viel H₂O ersetzt, doch ist bei der grossen Hygroscopicität der gebildeten Silicate nicht angebbar, wie viel Wasser als Krystallwasser chemisch gebunden ist; die gebildeten Magnesia - Silicate enthalten alle nur Spuren von Schwefelsäure, die nicht weiter bestimmt wurden. Das Silicat $MgO \ Al_2O_3 \ 2 \ SiO_2 \ n \ H_2O$ zeigt somit eine ebenso geringe Neigung, sich mit Mg-Salzen zu haunartigen Verbindungen zu vereinigen, wie Kali-Nephelin mit K-Salzen, während das Na-Silicat $Na_2O \ Al_2O_3 \ 2 \ SiO_2 \ n \ H_2O$ und z. Th. auch das Ca-Silicat (Kalk-Cancrinit (1876, p. 582 und 1885, p. 965 dieser Zeitschrift) sich leicht mit Salzen der entsprechenden Basis vereinigen. Ca und Na zeigen also in dieser Hinsicht ein ähnliches Verhalten, ebenso K und Mg. Die Annahme liegt nun nahe, dass, in je höherem Grade Elemente, die verschiedenen natürlichen Gruppen angehören, in ihrem Verhalten Uebereinstimmendes zeigen, desto grösser auch ihre Neigung ist, zu Verbindungen zusammenzutreten, die diese Elemente gleichzeitig enthalten. Hieraus würde sich zum Theil vielleicht das gewaltige Ueberwiegen der Kalk-Natron-Silicate über die Kalk-Kali-Silicate (1887, p. 575) erklären. Auch folgende Thatsachen dürfen vielleicht als Fingerzeige in dieser Frage gelten. Das Silicat $K_2O \ Al_2O_3 \ 2 \ SiO_2$ (Kali-Nephelin, aus Kaolin, KHO-Lauge bei 200° dargestellt, 1885, p. 961) wurde 168 Stunden bei 220° mit BaCl₂-Lösung erhitzt; es bildete sich das, nur Spuren Chlor enthaltende, amorphe Silicat No. 12.

Es wurde ferner der Sodalith No. 4 mit BaCl₂-Lösung 150 Stunden bei 210° behandelt, doch bildete sich auch diesmal dieselbe, nur Spuren Chlor enthaltende Verbindung No. 13.

	No. 12.	No. 13.
H ₂ O	3,45	4,39
SiO ₂	30,87	31,66
Al ₂ O ₃	26,21	25,91
K ₂ O	0,50	—
BaO	38,97	38,04
	100	100

Das Silicat $BaO \ Al_2O_3 \ 2 \ SiO_2$ hat somit eine ebenso geringe Neigung sich mit BaCl₂ zu verbinden, wie Kali-Nephelin mit KCl; Ba und K zeigen in diesem Fall eine grössere Aehnlichkeit, als z. B. Ba und Na. Darf man hiernach ein häufigeres Zusammenkommen von Ba und K als von Ba mit Na in Silicaten vermuthen? Es scheint in der That, dass im Orthoklas und

besonders im Sanidin geringe Ba - Mengen sehr viel häufiger angetroffen werden, als im Kalknatron-Plagioklas; auch der Barytglimmer enthält viel Kali und wenig Natron.

Diese durchaus unsicheren Betrachtungen haben keinen anderen Zweck, als zum Sammeln von Thatsachen anzuregen, welche zur Lösung der wichtigen Frage verwerthet werden können: warum gewisse Elemente in den Mineralen mit Vorliebe vereint auftreten, andere hingegen sich meiden¹⁾.

II. Aus den Versuchen ergibt sich, dass Sodalith und Hauyn durch $MgSO_4$ - Lösung gleich leicht umgewandelt werden, durch $CaCl_2$ - Lösung dagegen der erstere langsamer als der letztere; dasselbe Verhältniss konnte früher (1883, p. 606) auch bei der Einwirkung von Na_2CO_3 - Lösung festgestellt werden. Nun sind freilich diese Versuche nicht ohne Weiteres auf die Natur übertragbar, weil bei ersteren sehr concentrirte Lösungen und hohe Temperatur im Spiel waren; diese beiden Factoren sind aber auf die Geschwindigkeit der Umwandlung von Einfluss, und es braucht sich dieser Einfluss keineswegs in unverändert bleibendem Verhältniss auf beide Minerale geltend zu machen, wenn Temperatur oder Concentration sich ändern. Eine sichere Grundlage kann nur durch zahlreiche Versuche, unter Umständen ausgeführt, die den natürlichen möglichst entsprechen, gewonnen werden. Dabei sind auch Versuche über das Verhalten der Silicate zu kohlen-saurem Wasser anzustellen, und zwar nicht bloss so, dass man die durch das kohlen-saure Wasser gelösten Stoffe ermittelt, sondern es muss auch das rückständige Silicat untersucht werden in Bezug auf Zusammensetzung und chemisches Verhalten (z. B. Rückbildung durch Alkali-Carbonate und -Silicate). Erst dann wird man in der Lage sein, für die in der Natur vorkommenden, sogenannten thonigen Zersetzungsproducte die Ursprungsminerale, aus denen sie hervorgegangen, anzugeben²⁾

Immerhin wird man aus obigen Versuchen schon jetzt

¹⁾ Auch Verbindungen organischer Stoffe mit anorganischen sind zu berücksichtigen. Der Harnstoff verbindet sich mit $NaCl$ und $NaNO_3$ leicht, dagegen gelang es WERTHER (Journ. für prakt. Chem., 35, 61; 1845) nicht, KNO_3 mit Harnstoff zu verbinden. Macht sich hier derselbe Gegensatz von K- und Na - Salz geltend, wie bei den Gliedern der Sodalithgruppe? (1883, p. 588).

²⁾ Zur Darstellung solcher künstlicher Thone wird man wohl, wie schon früher (1876, p. 520) hervorgehoben, die natürlichen Kohlen-säure - Gasquellen in ähnlicher Weise ausnutzen, wie das in manchen Bleiweiss-Fabriken geschieht; man erreicht dann, dass das zu zersetzende Silicatpulver ununterbrochen durch CO_2 - Ströme im Wasser aufgewirbelt wird, und die Zersetzung rasch vor sich geht.

schliessen dürfen, dass der Unterschied in der Zersetzbarkeit von Sodalith und Hauyn keineswegs ein so grosser ist, um die Annahme zu gestatten, aller einstige Hauyn etwa der Eläolith-Syenite sei durch Zersetzung verschwunden, während der Sodalith sich erhalten hätte. Man dürfte dann überhaupt nicht erwarten, dass die im Verhältniss zu den Feldspäthen, Hornblenden u. s. w. sehr leicht veränderlichen Minerale: Eläolith, Sodalith, Cancrinit, Olivin in so grossen Mengen aus ältester Zeit erhalten werden konnten, wie es thatsächlich der Fall ist; es ist ferner hervorzuheben, dass Sodalith durch Einwirkung von $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{SiO}_2$ -Lösung (1883, p. 610) sehr viel rascher zeolithisirt wird als Eläolith, und trotzdem ist ersteres Mineral in den Eläolith-Syeniten meist sehr gut erhalten.

Wenn man berücksichtigt, dass Sodalith und Eläolith durch schmelzendes Na_2SO_4 leicht in Nosean und ihm nahestehende Verbindungen übergeführt werden (1883, p. 590), so sollte man allerdings erwarten, letztere auch in alten Gesteinen ebenso oft anzutreffen, wie den Sodalith; es braucht zu einem Eläolith-syenit-Magma nur Na_2SO_4 hinzuzutreten, und alle Bedingungen zur Hauyn-Bildung waren da. Trotzdem ist bis jetzt kein Hauyn in alten Gesteinen nachgewiesen, und auch nicht Pseudomorphosen nach demselben. Es liegt somit nahe, anzunehmen, dass das Auftreten und Fehlen des Hauyns viel weniger an den Gegensatz von altem und jungem Gestein gebunden ist, als an den von Tiefen- und Ergussgesteinen, in dem Sinne, dass in Tiefengesteinen wohl die Bedingungen zur Sodalithbildung, nicht aber zur Hauynbildung günstig waren. Es mag hier folgende, durchaus hypothetische Betrachtung gestattet sein.

Ein Gramm des Hauyns, 15 Minuten weissgeglüht, hatte die Schwefelsäure bis auf Spuren verloren: Hauyn und Sodalith (1887, p. 596) sind bei starker Glühhitze unbeständig, konnten sich also erst in einer gewissen Periode der Abkühlung der Erde bilden. Macht man die wahrscheinliche Annahme, dass der Kern der Erde vorherrschend metallisches Eisen ist, und denkt sich die Erde einst weissglühend, so wird die Atmosphäre aus H, N, flüchtigen Kohlenstoff-Verbindungen und Chloriden bestanden haben, das oberste flüssige Magma dagegen von sehr basischen, eisenreichen Silicaten gebildet gewesen sein; der Sauerstoff in dem heutigen Wasser und in der Kohlensäure war vorherrschend an das Eisen gebunden. Hauyn und Sodalith waren nicht bestandfähig, andererseits konnten SO_2 und SO_3 , bei der Gegenwart grosser Mengen von H, in der Atmosphäre nur in geringer Menge in den kälteren Theilen derselben sich erhalten. Weit aus der meiste Schwefel musste von der flüssigen Schlacke, unter Bildung der

sehr beständigen Schwefelmetalle, aus der Atmosphäre verschluckt werden. Unter den Schwefelmetallen muss das Schwefeleisen überwogen haben, einmal wegen der grossen Masse des Eisens überhaupt, dann weil FeS , nach den Versuchen von BERZELIUS, ROSE und BERTHIER auch bei Weissgluht beständig ist und auch beim Glühen im Wasserstoff keinen Schwefel verliert. Neben FeS konnte sich bei sinkender Temperatur allenfalls noch Magnetkies bilden, aber kein FeS_2 , welches schon durch mässige Gluht zerlegt wird. Bei fallender Temperatur fand eine starke Aenderung in den Affinitätsverhältnissen statt, der Wasserstoff (und CO) reducirte aus den basischen Fe-Silicaten das FeO zu Metall, welches in die Tiefe sank, die oberste Schlacke wurde von Fe-armen Silicaten gebildet, in der Atmosphäre sammelten sich H_2O und CO_2 an. Auch das specifisch schwere FeS musste meist in die Tiefe sinken zum eisernen Kern, ein Theil blieb mit anderen Schwefelmetallen (man könnte auch an Ultramarin-Verbindungen denken) in der schon zäh gewordenen Schlacke. Das Ergebniss der Betrachtung ist, dass der meiste Schwefel in Form von gluhtbeständigen Schwefelmetallen in der Erde vorhanden ist, Sauerstoff-Verbindungen des Schwefels konnten sich in der Periode heftigen Glühens nur in sehr untergeordneter Menge erhalten; bei sinkender Temperatur konnten sich somit wenig Hauynartige Verbindungen bilden, dagegen sehr viel Sodalith-artige. Die Chloride sind ja im Gegensatz zu den Sulfiden viel flüchtiger, konnten sich also in grosser Menge in der Atmosphäre erhalten. Als Stütze für diese Behauptungen kann man zur Zeit das Vorkommen von FeS in den Meteoriten anführen (ebenso: $\text{CaS} = \text{Oldhamit}$ und $\text{FeS} + \text{Cr}_2\text{S}_3 = \text{Daubreeolith}$ in einigen Meteoriten); in irdischen Gesteinen ist dieses Mineral bis jetzt nicht angetroffen, sondern nur Magnetkies und besonders Pyrit. Da letzterer bei stärkerer Gluhtitze unbeständig ist, so kann er nur durch spätere Vorgänge aus FeS entstanden sein: z. B. wenn H_2S über schwach erhitztes FeS streicht (BERZELIUS) oder durch rein hydrochemische Vorgänge.

Wir machen nun die fernere Annahme, dass der Gehalt der Luft an freiem Sauerstoff absolut und relativ geringer gewesen ist in der Periode mässigen Glühens, als später, wo in dem Auftreten der Organismen eine neue Quelle der O-Entwicklung sich geltend machte. Da die heute gebundene CO_2 sich meist in der Luft befand, so musste der damalige relative O-Gehalt geringer sein, selbst wenn wir annehmen, dass die absolute Menge beträchtlich grösser war als heute. Letzteres ist aber höchst unwahrscheinlich. Als die Periode heftigen Glühens vorüber war, ein Zerfall von H_2O , CO_2 , CO also nicht mehr stattfand, musste

umgekehrt der freie Sauerstoff von H. CO u. s. w. wieder grösstentheils gebunden werden, und als nun gar heisses Wasser, im Verein mit der Kohlensäure eine sehr kräftige Zersetzung der obersten Kruste bewirkte, mussten die vorhandenen Reste Sauerstoff von FeCO_3 , den Schwefelmetallen u. s. w. gebunden werden. Für die archaische Periode wird man daher mit einiger Wahrscheinlichkeit eine sehr O-arme Luft annehmen dürfen, zumal O liefernde Organismen erst gegen Ende der Periode in verhältnissmässig geringer Zahl auftraten¹⁾.

Seit der Zeit musste eine absolute und starke relative (in Folge der CO_2 -Bindung durch zersetzte Silicate) Vermehrung des Sauerstoffgehalts stattfinden, und es wäre wohl möglich, dass das Maximum des relativen O-Gehalts in die jüngsten Perioden fällt. Man könnte vielleicht dieses Maximum schon in die Kohlenperiode verlegen, wenn man an die Ueppigkeit damaliger Vegetation denkt, aber aus letzterem Umstande folgt nur, dass grosse Mengen O der Luft zugeführt wurden, keineswegs aber, dass der relative O-Gehalt ein beträchtlicher war. Der letztere hängt ja ausser von der O-Zufuhr noch von den Vorgängen ab, bei welchen O gebunden wird, und dieselben müssen damals in grosser Stärke sich abgespielt haben. Die noch immer CO_2 -reiche Atmosphäre bewirkte eine starke Zersetzung der Silicate, die dabei gebildeten Carbonate von Fe und Mn mussten viel O binden, dann musste bei dem tropisch feuchten Klima auch die Zersetzung abgestorbener Organismen sehr begünstigt werden, wobei wieder O gebunden wurde. Es ist also die Annahme gar nicht unstatthaft, dass die Luft am O-reichsten war, als die Ueppigkeit des Pflanzenwuchses stark nachgelassen hatte, die O-Bindung durch Fe-Verbindungen, organische Substanz u. s. w. aber gleichfalls, und zwar in einem stärkeren Verhältniss.

Machen wir also die 2 Annahmen — 1. dass der meiste Schwefel in Formen von gluhbeständigen Schwefelmetallen in dem geschmolzenen Magma vorhanden ist und 2. dass der O-Gehalt der Atmosphäre seit der archaischen Periode in Zunahme begriffen — so folgt, dass die meisten schwefelsauren Salze der obersten Kruste (von der archaischen Periode an) sich aus

¹⁾ Aus dem Vorkommen von Bitumen in Gesteinen der archaischen Formation darf noch nicht auf die Existenz von Organismen geschlossen werden; Bitumen kann sich auch aus den Elementen bilden. In der Glühperiode der Erde waren alle Bedingungen zur Bildung von Cyanverbindungen vorhanden, welche in Berührung mit H_2O leicht bituminöse Stoffe (Azulmsäure) liefern. Ferner hebt BERTHELOT hervor, dass die Bildung von Acetylen und Benzol in der Glühperiode der Erde möglich war: also eine neue Quelle der organischen Substanz.

Schwefelmetallen gebildet haben, welche durch Eruptivgesteine zu Tage gefördert und durch den atmosphärischen Sauerstoff oxydirt wurden. Es liegt nun nahe, den Hauyn als ein solches Ergebniss der Wechselwirkung von Atmosphäre und den in eruptiven Gesteinen enthaltenen Schwefelmetallen zu deuten. Diese Oxydation konnte sich nur in Vulkanen, die lange Zeit mit der Atmosphäre in Verbindung standen, vollziehen, daher das Vorkommen von Hauyn in Ergussgesteinen, dagegen das Fehlen in Tiefengesteinen, die nie die Atmosphäre erreicht haben; in Tiefengesteinen finden sich nur gluhbeständige Sulfide (heute natürlich verändert als FeS_2 oder als Sulfate) gewissermaassen als Aequivalent des Hauyn in Ergussgesteinen. In Tiefengesteinen können sich nur Spuren von Hauyn vorfinden, da wir gesehen haben, dass geringe Mengen Schwefelsäure auch in der Periode lebhaften Glühens sich erhalten konnten. Die Hauynbildung im Vulkan kann man sich nun so vorstellen, dass die Oxydation durch unmittelbares Zusammentreffen der Atmosphäre mit dem geschmolzenen Magma oder auch mit porösen Schlacken erfolgte, häufiger aber wohl mittelbar: die Sulfide des Magma werden durch H_2O zu Oxyd und H_2S zerlegt, letzterer verbrennt zu SO_2 bez. SO_3 , die theilweise von den Silicaten des Kraters gebunden wird. Durch Einsturz gelangen die gebildeten Sulfate mit dem Magma wieder in Berührung und müssen in jedem Fall von Neuem im Magma eingeschmolzen werden, damit die chemische Verbindung von Sulfat und Silicat zu Stande kommt. Eine Stütze dieser Hypothese würde erst geliefert sein, wenn es gelingt, an heutigen Vulkanen eine Hauynbildung auf eben entwickeltem Wege nachzuweisen. Da es nun zu allen Zeiten Vulkane gegeben hat, so sollte man nach obiger Hypothese die Gegenwart von Hauyn in den Ergussgesteinen aller Perioden erwarten, und nicht bloss in jungen Gesteinen. Sicher hat sich der Hauyn auch in jeder Periode gebildet, aber in um so geringerer Menge, je relativ ärmer die Atmosphäre an O war. Durch Oxydation des dem Krater entströmenden H_2S bilden sich Sulfate, die nur dann durch Einsturz wieder in's Magma gelangen, wenn die Sulfatbildung in möglichster Nähe des Kraterandes erfolgt; nun wird eine O-arme Luft einer Schwefelsäure-Bildung in der Nähe des Kraters weniger günstig sein, als eine O-reiche; es werden wegen relativen O-Mangels viel häufiger SO_2 und H_2S , welche sich zu H_2O und S umsetzen, zusammentreffen, und aus demselben Grunde wird auch die völlige Oxydation von H_2S in weiter Entfernung vom Krater erfolgen, als dann, wenn die Luft O-reich ist. Bei einer gewissen Verdünnung des O wäre sogar eine Oxydation des H_2S unter Flammenbildung ausgeschlossen,

dieselbe könnte dann nur sehr allmählich und selbstverständlich weit vom Vulkan erfolgen. Da es nun nicht ganz unwahrscheinlich ist, dass die Atmosphäre das Maximum an O erst in jüngster Periode erreicht hat, so würde hierin die Erklärung dafür liegen, dass der Hauyn massenhaft erst in jungen Ergussgesteinen auftritt. Die spärlichere Bildung in älteren Perioden, sowie die recht leichte Zersetzbarkeit würden es erklären, dass bis jetzt Hauyn in älteren Ergussgesteinen nicht gefunden wurde.

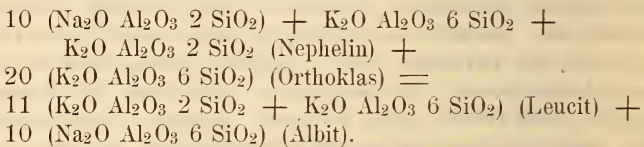
Es wäre noch möglich, dass Oceanwasser sich in's Magma ergossen und die im ersteren enthaltenen Sulfate den Stoff zur Hauynbildung geliefert haben. Da jedoch im Meerwasser die Menge des Cl die der Schwefelsäure weit überwiegt, so muss die Hauynbildung von einer überwiegenden Sodalithbildung begleitet sein, und ist diese Entstehungsweise nur in den Fällen zu berücksichtigen, wo neben Hauyn viel Sodalith in einem Gestein vorhanden ist. Dass zu allen Zeiten das Cl in grösserer Menge im Oceanwasser vorhanden war als die Schwefelsäure, ergibt sich aus Folgendem. Natürliche chemische Vorgänge, durch welche das Cl des Meeres in nennenswerther Menge gefällt wird, sind nicht bekannt; die Möglichkeit einer Sodalithbildung auf hydrochemischem Wege ist zwar in früheren Arbeiten (1883, p. 593; 1887, p. 563, 599) dargethan, allein die Bildung erfolgt bei erhöhter Temperatur, somit wohl im Erdinnern, nicht aber im Weltmeer. Dagegen werden die Sulfate sehr leicht durch verwesende organische Substanz reducirt und durch gelöste Metallsalze (Fe) als Sulfide niedergeschlagen; das Cl konnte sich somit stark anreichern, die Schwefelsäure aber nicht. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit dem Eintritt des O-Maximums der Luft auch die Schwefelsäure im Meere ihren höchsten Stand erreichte; erstere Erscheinung suchten wir oben nicht aus einer vermehrten O-Abscheidung, sondern aus einer verringerten Wiederbindung abzuleiten, während die Ueppigkeit des Pflanzenwuchses gegen früher nachgelassen haben konnte. Damit war aber auch die Menge der organischen Substanz, welche die Sulfate des Meeres reducirte, herabgesetzt.

III. Wie der Hauyn ist auch der Leucit bis jetzt nur in jüngeren Gesteinen nachgewiesen. Diese Thatsache nur durch die Annahme erklären wollen, ein etwa in alten Gesteinen gebildeter Leucit sei spurlos umgewandelt worden, ist hier noch weniger statthaft als beim Hauyn. Der Leucit wird nur durch Na-Salze rasch in Analcim umgewandelt, durch CaCl_2 - und MgCl_2 -Lösung sehr langsam, wie angestellte Versuche lehren; er giebt an Beständigkeit gegen hydrochemische Umwandlung dem Eläolith

in nichts nach, wenn er ihn nicht gar übertrifft. Jedenfalls müsste man bei etwaiger Umwandlung auch Pseudomorphosen antreffen. Es scheint auch hier viel weniger der Gegensatz von altem und jungem, als von Tiefen- und Ergussgestein in Frage zu kommen; in Tiefengesteinen fehlt der Leucit. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Tiefengesteine unter dem starken Druck auflastender Schichten erstarrt sind; wir machen die Hypothese: unter starkem Druck kann sich kein Leucit aus dem geschmolzenen Magma ausscheiden, sondern es tritt Spaltung in andere Minerale ein. Nachdem man früher in unwissenschaftlicher Weise den Druck zur Erklärung aller möglichen geologischen Erscheinungen herangezogen, hat man später, auf Grund der Versuche BUNSEN's, dem Druck wenig Rechnung getragen, doch mit Unrecht; denn die Versuche BUNSEN's beweisen nur für den besonderen Fall, keineswegs für den Druck überhaupt. Seit den Versuchen von SPRING ist die Bedeutung des Drucks für die Gesteinsbildung nicht mehr zu bezweifeln, und da Versuche in dieser Richtung mit grossen technischen Schwierigkeiten verknüpft sind und deshalb selten angestellt werden können, ist es wünschenswerth, dass die Bedingungen, unter welchen die Versuche Erfolg versprechen, möglichst bekannt sind. Die folgenden Betrachtungen bezwecken daher nur zu Beobachtungen in der Natur anzuregen, die dann bei Versuchen verwerthet werden können. Die Thatsache, dass der bei Glühhitze reguläre Leucit bei niedriger Temperatur in eine anisotrope Modification übergeht, spricht nicht für grosse Beständigkeit des Leucit-Moleküls. Da dieser Vorgang gleichzeitig mit einer Volumverminderung, also Näherung der Moleküle, verbunden ist, so ist vielleicht die Annahme erlaubt, dass, wenn diese Näherung der Moleküle bei hoher Temperatur durch starken Druck herbeigeführt wird, ein vollständiger Zerfall des Leucit-Moleküls stattfinden könnte; aus einem flüssigen Magma würde sich unter diesen Umständen überhaupt kein Leucit abscheiden. Vermuthlich wird sich auch hier die von SPRING beobachtete Regel geltend machen, dass solche Verbindungen sich durch Druck mit Vorliebe bilden, deren Volum kleiner ist als das des Componenten. Um in dieser Richtung weitere Betrachtung anzustellen, müsste man wenigstens die Dichte der gesteinsbildenden Minerale bei hoher Temperatur kennen. Welche Spaltung des Leucits könnte man nun erwarten? In früheren Arbeiten wurde wahrscheinlich zu machen gesucht, dass der Leucit nicht eine Verbindung der 2basischen Kieselsäure vorstellt, sondern aus gleichen Molekülen eines basischen und sauren Leucits zusammengesetzt ist: $K_2O Al_2O_3 2 SiO_2$ und $K_2O Al_2O_3 6 SiO_2$. Es liegt nun nahe, die Spaltung in diese

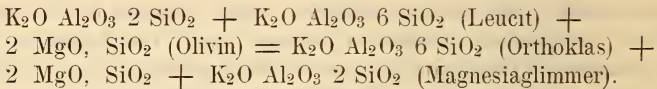
Bestandtheile anzunehmen, wobei das saure Endglied in den metameren Orthoklas übergeht; ein Silicat von der Zusammensetzung des basischen Endgliedes ist in der Natur nicht beobachtet.

Da nun Leucit, Sanidin und Nephelin sehr oft in Gesteinen zusammen vorkommen (auch die bekannte Pseudomorphose letztgenannter Minerale nach Leucit gehört hierher), darf vermuthet werden, dass das basische Endglied des Leucits sich mit einem Na-Silicat zu Nephelin umsetzt, etwa nach folgender Gleichung:



Leucit und Albit¹⁾ würden sich bei niedrigem Druck, Orthoklas und Nephelin bei hohem bilden (Elaeolitsyenit).

Es könnte auch das basische Endglied des Leucit sich mit Olivin zu Magnesiaglimmer verbinden, etwa nach folgender Gleichung:



Bei niedrigem Druck: Leucit und Olivin, bei hohem: Orthoklas und K-haltiger Magnesiaglimmer. Ist diese Vorstellung richtig, so muss sich der Druck auch bei Ergussgesteinen geltend machen und zwar so, dass ein hoher Gang, der in seinem oberen Theil Leucit zeigt, im unteren, der unter dem Druck der höher gelegenen Massen erstarrte, statt des Leucits dessen Aequivalente: Nephelin und Sanidin, oder Sanidin und K-haltigen Magnesiaglimmer aufweist. Dieser Theil der Hypothese wird sich vielleicht durch Beobachtung in der Natur prüfen lassen. Aus der Hypothese folgt ferner, dass Leucit sich in jeder Periode bilden konnte, wenn nur die zur Leucitabscheidung geeigneten Magmen bei niedrigem Druck erstarrten, also z. B. aus Vulkanen zu Tage traten; solche oberflächlich gelegenen Ströme konnten wohl im Laufe langer Zeiträume, und unter Berücksichtigung des früher starken CO₂-Gehalts der Luft, in ihrer ganzen Masse zersetzt werden.

Es ist bekannt, dass Orthoklas und Elaolith in Tiefengesteinen, Sanidin und Nephelin in Ergussgesteinen auftreten, und man darf die Frage aufwerfen, ob nicht erstere die unter

¹⁾ Die Albitsubstanz kann natürlich auch als Plagioklas oder Na-reicher Sanidin vorhanden sein.

hohem Druck erstarrte Modification der letzteren sind, und sich durch grössere Dichte, Härte, Widerstandsfähigkeit gegen chemische Agentien und geringere Ausdehnung durch die Wärme unterscheiden. Als Fingerzeig für das ungleiche chemische Verhalten darf vielleicht angeführt werden, dass die in den jungen Phonolithen enthaltenen Nepheline oft völlig zeolithisirt sind, während die Elaeolithe der alten Gesteine sich sehr gut erhalten haben; ferner ist die Zeolithisirung der Sanidine im Phonolith ein recht häufiger Vorgang, der Orthoklas der älteren Gesteine zeigt diese Erscheinung selten. Vergleichende Untersuchungen wären sehr wünschenswerth, wobei darauf zu achten ist, dass die verschiedenen Modificationen genannter Minerale dieselbe chemische Zusammensetzung besitzen müssen.

Es ist ferner wichtig zu erfahren, ob Nephelin und Sanidin, nachdem sie im festen Zustande einem hohen Druck ausgesetzt waren, dadurch eine bleibende Aenderung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften erlitten haben, und nun der anderen Modification: Elaeolith und Orthoklas näher treten. Dass Gläser durch hohen Druck möglicherweise entglast werden, darauf ist schon früher (1883, p. 575) hingewiesen.

IV. In einer früheren Arbeit (1887, p. 589) ist auf eine neue Methode, Hydrate von Silicaten darzustellen, hingewiesen, nämlich: zu Glas geschmolzene Silicate mit reinem Wasser bei 200° zu behandeln. Im Folgenden ist eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche bezwecken, die Brauchbarkeit der Methode zu prüfen.

Da das feine Pulver der verglasten Silicate bei der Hydratation meist sehr fest zusammenbackt, ist es durchaus geboten, die Einwirkung des Wassers nicht in einem Zuge stattfinden zu lassen, sondern von Zeit zu Zeit das zusammengebackene Pulver zu zerreiben; anderenfalls werden unveränderte Glastheilchen von schon hydratisirten umhüllt, und die weitere Umwandlung geht sehr langsam vor sich. Das Zusammenbacken wird um so schwächer, je mehr schon ungewandelt ist, und es wurde eine Wasserbestimmung im Silicat nicht eher ausgeführt, als bis ein Zusammenbacken des Pulvers nicht mehr stattfand; darauf wurde das Silicat gewöhnlich noch eine Zeit lang im Digestor behandelt und dann erst die Analyse ausgeführt; die beiden Wasserbestimmungen zeigten nur geringe Unterschiede, ein Zeichen dafür, dass die Hydratation ein Ende erreicht hatte. Gewöhnlich haben sich die Silicate in den ersten 300 Stunden zum grössten Theil hydratisirt.

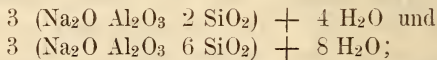
No. 14. Oligoklas von Ytterby¹⁾, verglast und dann 1023 Stunden bei 210° — 230° mit Wasser erhitzt. hatte 8,60 pCt. H₂O aufgenommen; das Wasser reagierte nach der Einwirkung neutral. Nach einer weiteren 150stündigen Behandlung mit Wasser bei 200° — 210° betrug der Wassergehalt 8,65 pCt.

No. 15. Andesin von Pojo-skaven¹⁾, verglast und 687 Stunden bei 220° — 230° mit H₂O behandelt; H₂O-Gehalt im Silicat: 8,17 pCt. Weitere 150 Stunden bei 200° — 210° behandelt: H₂O-Gehalt = 8,40 pCt. Das Wasser reagierte nach der Einwirkung neutral.

No. 16. Geschmolzener Labrador von Helsingfors, 683 Stunden bei 210° — 230° mit Wasser behandelt; H₂O-Gehalt des Silicats = 8,88 pCt. Weitere 150 Stunden bei 200° — 210° behandelt. H₂O-Gehalt = 9,15 pCt. Das Wasser reagierte nach der Einwirkung schwach alkalisch.

	No. 14.	No. 15	No. 16.
H ₂ O	8,65	8,40	9,15
SiO ₂	57,91	54,80	50,92
Al ₂ O ₃ . . .	21,27	23,63	26,00
CaO	3,35	5,73	8,50
K ₂ O	0,50	0,77	0,53
Na ₂ O	8,32	6,67	4,90
	100	100	100

Es haben sich wirklich Feldspath-Hydrate gebildet; welche Constitution könnte ihnen beigelegt werden? In früheren Arbeiten ist wahrscheinlich zu machen gesucht, dass zu jedem Feldspath ein entsprechender Analcim gehört, der sich durch Vereinigung der beiden Endglieder in wechselnden Verhältnissen bildet. Den beiden Analcim-Endgliedern würden folgende Formeln zukommen:



denkt man sich Na durch Ca ersetzt, und nimmt an, dass der H₂O-Gehalt dabei unverändert bleibt, so würden sich Ca-Analcime bilden: 3 (CaO Al₂O₃ 2 SiO₂) + 4 H₂O und 3 (CaO Al₂O₃ 6 SiO₂) + 8 H₂O. Wenn sich nun ein Endglied der Ca-Analcime mit dem entgegengesetzten Endgliede der Na-Analcime verbindet, so würden sich gemischte Ca-Na-Analcime bilden. deren procentischer Wassergehalt nur wenig von dem der reinen Na-Analcime ab-

¹⁾ Zusammensetzung des Minerals, 1887, p. 567 ff.

weichen würde. Es wären hier auch Metamerien möglich, worauf schon früher (1885, p. 995) hingewiesen wurde¹⁾.

Nun ist die Zusammensetzung obiger Feldspath-Hydrate recht ähnlich der von gemischten Ca-Na-Analcimen, und es wäre möglich, dass wirklich solche vorliegen. Es leuchtet ein, dass die Existenz von gemischten Analcimen (Leuciten) eine wichtige Stütze für die entwickelte Theorie der Analcim-Constitution liefern würde, worauf schon früher hingewiesen wurde (1885, p. 995), und es wurden deshalb folgende Tastversuche angestellt, denen jedoch ein entscheidender Werth nicht beigelegt werden kann, weil secundäre chemische Vorgänge sich stark geltend machen, und erst die Methode vervollkommenet werden muss. Am nächsten hätte es gelegen, das sauerste Endglied der Ca-Analcime darzustellen, um zu ermitteln, ob die Zahl der Wasser-Moleküle unverändert bleibt ($3 \text{ (CaO Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{ SiO}_2) + 8 \text{ H}_2\text{O}$), doch stand mir das Ausgangsmaterial, der sauerste Na-Analcim, nicht mehr in genügender Menge zur Verfügung; es wurde nun so geschlossen: wenn die Endglieder der Ca-Analcime dieselbe Zahl von H₂O-Molekülen enthalten, wie die Endglieder der Na-Analcime, so muss auch, wenn man im normalen Analcim (der die Endglieder zu gleichen Molekülen enthält) Na durch Ca ersetzt, die Zahl der H₂O-Moleküle unverändert bleiben ($\text{CaO Al}_2\text{O}_3 \cdot 4 \text{ SiO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$). Wenn man natürlichen Analcim oder Eudnophit mit CaCl₂-Lösung behandelt, so erfolgt der Basenaustausch sehr langsam, und bei der langen Zeit machen sich die secundären chemischen Vorgänge sehr geltend. Da nun die Erfahrung gelehrt hat, dass, wenn man in einem natürlichen Mineral einen Basenaustausch schon herbeigeführt hat, ein neuer Austausch sich dann rascher vollzieht, so wurde folgendes Verfahren eingeschlagen. Analcim (Fassa) wurde durch K₂CO₃-Lösung in Leucit verwandelt, und dieser dann durch Na-Cl-Lösung wieder in Analcim zurückverwandelt²⁾; dieser künstliche Analcim, 889 Stunden bei 210° — 220° mit CaCl₂-Lösung (20 pCt.) behandelt, ergab das Silicat No. 17, dessen Zusammensetzung ganz gut der Formel $\text{CaO Al}_2\text{O}_3 \cdot 4 \text{ SiO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ entspricht.

Wenn diese Verbindung wirklich ein Ca-Analcim ist, so muss sie sich durch K₂CO₃-Lösung in einen Leucit überführen lassen. Eine Rückverwandlung von No. 17 in Na-Analcim (durch Na₂CO₃-Lösung) würde für gleichartige Constitution noch

¹⁾ Und zwar mehr als 2, wie früher angenommen wurde: 1. $\text{CaO Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{ SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{ SiO}_2$; 2. $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{ SiO}_2 + \text{CaO Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{ SiO}_2$; 3. von jedem Endglied die Ca- und Na-Verbindung.

²⁾ Bei 200° lässt sich das alles in etwa 2 Wochen erreichen.

nicht beweisen, da, wie frühere Versuche (1885) lehren, alle Silicate von der Form $RO \cdot Al_2O_3 \cdot 4 SiO_2 + m H_2O$ durch Na_2CO_3 -Lösung bei 200^0 rasch analcimisirt werden. Es wurde nun No. 17 mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war, 197 Stunden bei 210^0 — 220^0 behandelt; unter geringer Abspaltung von SiO_2 hatte sich das Silicat No. 18 gebildet; das abgeschiedene $CaCO_3$ wurde wie früher (1883, p. 571) durch NH_4Cl getrennt. Ein reiner Leucit müsste H_2O frei sein, doch ist es bei dem nicht sehr beträchtlichen H_2O -Gehalt nicht ganz unwahrscheinlich, dass ein Leucit, vermengt mit einem H_2O reichen Silicat vorliegt; bei allen früheren Versuchen hat sich ergeben, dass bei Einwirkung von K_2CO_3 -Lösung auf Silicate sich leicht secundäre chemische Vorgänge abspielen und der H_2O -Gehalt der gebildeten Producte etwas schwankend ist. Es wurde ferner Eudnophit, der sich gleichfalls sehr langsam mit $CaCl_2$ -Lösung umsetzt, zuerst durch K_2CO_3 -Lösung in Leucit, und dieser dann durch $NaCl$ -Lösung in einen Eudnophit (1883, p. 612) zurückverwandelt; letzterer zeigte nach 1163 stündiger Einwirkung von $CaCl_2$ -Lösung bei 210^0 — 220^0 die Zusammensetzung No. 19, übereinstimmend mit No. 17.

	No. 17.	No. 18.	No. 19.
H_2O	8.77	2,34	9,00
SiO_2	54.86	54,73	54,24
Al_2O_3	23,47	23,51	24,50
CaO	11,81	—	9,76
K_2O	—	19,42	—
Na_2O	1,09	—	2,50
	100	100	100

Wenn No. 15 wirklich ein gemischter Ca-Na - Analcim ist, so muss er beim Austausch der starken Basen gegen Kali in den normalen Leucit übergehen. No. 15 mit einer Lösung, die 10 pCt. K_2CO_3 enthielt und ausserdem mit KCl gesättigt war, 662 Stunden¹⁾ bei 200^0 behandelt, war unter geringer SiO_2 -Abspaltung in das Silicat No. 20 umgewandelt; mit grösserer Wahrscheinlichkeit als No. 18 kann dieses als hauptsächlich aus Leucit bestehend gedeutet werden, umsomehr, als eine 4tägige Behandlung von No. 20 mit $NaCl$ -Lösung bei 100^0 das Silicat No. 21 giebt. Die Zusammensetzung von No. 21 weicht nur wenig von der des normalen Analcims ab.

¹⁾ Die Umwandlung erfolgt langsam und war erst nach obiger Zeit beendet.

Der hydratisirte Labrador No. 16 126 Stunden mit K_2CO_3 -Lösung (10 pCt.) bei 200^0 — 210^0 behandelt, ergab dagegen statt eines H_2O -freien Leucits die recht H_2O -reiche Verbindung No. 22; zur Deutung der Zusammensetzung derselben müssen weitere Versuche gemacht werden. Die Umwandlung des Oligoklas-Hydrats No. 14 in eine entsprechende K-Verbindung gelang bis jetzt nicht ohne gleichzeitige sehr bedeutende SiO_2 -Abspaltung.

	No. 20.	No. 21.	No. 22.
H_2O	1,72	9,19	4,00
SiO_2	53,91	53,63	49,87
Al_2O_3	23,32	23,45	23,80
CaO	0,24	0,20	0,93
K_2O	20,56	—	21,40
Na_2O	0,25	13,53	—
	100	100	100

Aus den Versuchen ergibt sich jedenfalls, dass die Annahme, die obigen Feldspath-Hydrate seien gemischte Ca-Na-Analcime, keine ganz unwahrscheinliche ist, und dass weitere Versuche in dieser Richtung sich wohl lohnen würden. Wenn wirklich gemischte Ca-Na-Analcime vorliegen, so darf vernuthet werden, dass z. B. verglaster Andesin ($CaO Al_2O_3 2 SiO_2 + Na_2O Al_2O_3 6 SiO_2$) und verglaster normaler Analcim, weil bei Behandlung mit demselben Stoff (H_2O oder K_2CO_3 ; 1887, p. 569) immer gleichconstituirte Verbindungen hervorgehen, demselben chemischen Typus angehören, und sich zu einander verhalten etwa wie Methylamin zu NH_3 . Aus der gleichen Constitution von geschmolzenem Andesin und Analcim darf wieder vernuthet werden, dass es einen Andesin giebt, der Na statt Ca enthält, triklin krystallisirt, metamer mit Jadeit ist, jedoch geringere Dichte, Härte und Widerstandsfähigkeit gegen Säuren zeigt, als letzterer. Aus der Annahme eines solchen Na-Plagioklases ($Na_2O Al_2O_3 2 SiO_2 + Na_2O Al_2O_3 6 SiO_2$) muss auch auf die Möglichkeit eines Na-Anorthits geschlossen werden, der unter den Umständen, wo sich in der Natur Gesteine bilden, unbeständig ist, und sich deshalb in Gestalt eines metameren Silicats im Nephelin und in den Gliedern der Sodalith-Gruppe vorfindet. Es ist nun nicht unwahrscheinlich, dass ein Molekül, welches sehr wenig beständig ist, auch wenig beständige Verbindungen liefert, wenn eine grosse Anzahl dieser Moleküle sich mit wenig Molekülen einer anderen, aber für sich beständigen Art verbindet. Es ist somit wenig wahrscheinlich, dass in der Natur sich basische Glieder von reinem Na-Plagioklas vorfinden

werden, dagegen ist Aussicht, dass sich saure antreffen lassen; der für sich beständige Albit, wenn er sich mit wenig Na-Anorthit verbindet, wird beständige Mischlinge liefern. Es wäre somit Aussicht für das Dasein folgender Metamerien von der Form: $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 2 \text{SiO}_2$ und $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6 \text{SiO}_2$: 1. Feldspathreihe (Albit, Na - Anorthit); 2. Augitreihe von ersterer durch grössere Dichte, Härte und Widerstandskraft gegen chemische Agentien unterschieden (Jadeit); 3. durch vorsichtiges Glühen entwässerte Analcime, bei der Behandlung mit KCl-Lösung in die entsprechenden Leucite übergehend; 4. die vorigen Silicate (1—3) verglast; durch K_2CO_3 -Lösung in H_2O -reiche Verbindungen übergeführt (1887, p. 588).

V. Es wurden noch fernere Versuche mit verglasten Silicaten angestellt.

No. 23. Natrolith vom Hohentwiel. 687 Stunden bei 200^0 bis 230^0 mit H_2O behandelt, zeigte einen H_2O -Gehalt von 8,37 pCt., der nach weiterer 150stündiger Behandlung bei 200^0 — 210^0 keine Aenderung zeigte; das Wasser reagierte nach der Einwirkung alkalisch. Unter den unregelmässigen Körnern fanden sich spärliche, sehr schlecht entwickelte Würfel.

Durch 150stündige Behandlung mit KCl-Lösung wurde No. 23 in das K-Silicat No. 24 übergeführt, wobei eine ziemlich starke KHO-Abspaltung stattfand. Diese beiden Verbindungen sind mit den früher (1887, p. 582) dargestellten übereinstimmend.

No. 25. Elaeolith von Brevig, 687 Stunden mit H_2O bei 220^0 — 230^0 behandelt, wobei unter H_2O -Aufnahme (6,97 pCt.) sehr bedeutende Alkalimengen abgespalten wurden; nach einer weiteren 150stündigen Behandlung bei 200^0 — 210^0 betrug der H_2O -Gehalt 7,28 pCt., und reagierte das einwirkende Wasser stark alkalisch. Bei fortgesetzter Einwirkung würde sich eine Hydro-nephelin-artige Verbindung bilden, wie sie CLARKE (N. Jahrb. für Mineral., 1888, I, p. 192) als Zersetzungsproduct des Sodaliths beobachtete. Geschmolzener Elaeolith hydratisirt sich rasch und nimmt, wie früher (1885, p. 964) dargethan, auch leicht NaCl und Na_2SO_4 auf, während nicht verglaster Elaeolith sich gegen genannte Agentien widerstandsfähig zeigt. Es ist früher die Annahme gemacht worden, dass obige Na - Salze die Rolle von Krystallwasser vertreten; darf man eine Stütze für diese Annahme in der Thatsache sehen, dass ein und derselbe Umstand, die Verglasung des Elaeolith, die Aufnahme von H_2O und Na-Salz begünstigt?

No. 26. Na-Desmin, verglast und dann 1740 Stunden mit

H₂O bei 220° — 230° behandelt; erst nach dieser Zeit war die Hydratation beendet.

In einer früheren Arbeit (1885) war festgestellt, dass die Analcimisierung der Zeolithe in alkalisch reagirender Lösung sehr viel rascher erfolgt, als in neutraler, es war somit wohl zu erwarten, dass geschmolzene Silicate bei Gegenwart alkalisch reagirender Salze rascher hydratisirt werden.

Es wurde verglaster Na-Desmin mit einer Lösung von essigsaurem Natron (30 pCt.) 340 Stunden bei 210°—220° behandelt, nach welcher Zeit der Wassergehalt des Silicats 9,20 pCt. betrug, und das ursprünglich feine Pulver in runde Körner umgewandelt war; nach einer weiteren 380 Stunden dauernden Behandlung bei 200° betrug der H₂O-Gehalt 9,99 pCt., No. 27. Die Umwandlung ist somit durch das alkalisch reagirende Natriumacetat sehr beschleunigt worden, doch hat gleichzeitig eine bedeutende SiO₂-Abspaltung stattgefunden. Es wurde Oligoklas von Zöblitz (1875, p. 536) verglast und mit einer Natriumacetat-Lösung (30 pCt.) 340 Stunden bei 210° — 220° behandelt; unter Ersatz sämtlichen Ca durch Na hatte sich das Silicat No. 28 gebildet; runde Körner.

	No. 23.	No. 24.	No. 25.	No. 26.	No. 27.	No. 28.
H ₂ O . . .	8,37	1,54	6,97	9,28	9,99	9,15
SiO ₂ . . .	48,40	49,22	43,89	62,48	58,41	59,97
Al ₂ O ₃ . . .	27,44	27,62	30,78	17,88	19,67	19,10
CaO . . .	—	—	0,92	—	—	—
K ₂ O . . .	—	21,62	3,36	—	—	—
Na ₂ O . . .	15,79	—	14,08	10,36	11,93	11,78
	100	100	100	100	100	100

Leonhardt von Schemnitz, verglast und dann 1019 Stunden bei 220°—230° mit H₂O behandelt, hatte 17,91 pCt. H₂O aufgenommen; nach weiteren 150 Stunden betrug der H₂O-Gehalt 18,31 pCt., No. 29; hierbei zeigte sich die auffallende Erscheinung, dass in den ersten 300 Stunden die Hydratation sehr schwach war, dann aber plötzlich erfolgte, während es sonst entweder umgekehrt ist, oder die Hydratation in der ganzen Zeit gleichmässig verläuft.

Es wurden gleiche Theile Leonhardt und Leucit zusammengeschmolzen, und das Glas mit H₂O 1000 Stunden lang bei 210° — 220° behandelt; der H₂O-Gehalt des Silicats betrug 15,50 pCt. Nach weiterer 150stündiger Behandlung bei 200° bis 210° betrug der H₂O-Gehalt 16,03 pCt., No. 30; auch hier war nach den ersten 300 Stunden die Hydratation sehr schwach,

erfolgte dann aber plötzlich. Es wurde ferner Ba-Chabasit No. 31 dargestellt, indem Chabasit (Faröer) erst durch KCl-Lösung bei 100° in K-Chabasit übergeführt und letzterer dann mit BaCl_2 -Lösung bei 210° 144 Stunden lang behandelt wurde. Gleiche Gewichtsmengen dieses Ba-Chabasits und natürlichen Analcims wurden zusammengeschmolzen, und das Glas 426 Stunden mit H_2O bei 200° — 210° behandelt; das Silicat hatte 13,10 pCt. H_2O aufgenommen. Nach einer weiteren 150stündigen Behandlung bei 200° betrug der H_2O -Gehalt 13,25 pCt., No. 32. No. 33 giebt die Zusammensetzung eines Seebachits von Richmond; zu Glas geschmolzen und dann 680 Stunden bei 220° bis 230° mit H_2O behandelt, betrug der Wassergehalt des Silicats 10,14 pCt. Eine weitere 150stündige Behandlung bei 210° führte keine Aenderung im H_2O -Gehalt herbei.

Es wurden 2 Theile Analcim und 1 Theil Leucit zusammengeschmolzen und dann das Glas 948 Stunden bei 210° — 220° mit H_2O behandelt; der H_2O -Gehalt des Silicats betrug 10,61 pCt. Nach weiterer 150stündiger Behandlung bei 200° — 210° betrug der H_2O -Gehalt 9,98 pCt., No. 34. Das Wasser reagierte nach der Einwirkung stark alkalisch.

Prehnit (Dumbarton), verglast und dann mit H_2O 342 Stunden bei 210° — 220° behandelt, hatte 12,04 pCt. aufgenommen; eine weitere 150stündige Behandlung bei 210° — 220° bewirkte keine Aenderung im H_2O -Gehalt. Die Zusammensetzung dieses durch CO_2 leicht zersetzbaren Silicats lässt sich recht gut durch die Formel $2 \text{CaO} \text{Al}_2\text{O}_3 \text{3 SiO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ausdrücken.

	No. 29.	No. 30.	No. 31.	No. 32.	No. 33.	No. 34.
H_2O . . .	18,31	16,03	17,88	13,25	21,80	9,98
SiO_2 . . .	49,98	48,49	41,78	48,47	44,37	53,57
Al_2O_3 . .	20,52	20,81	16,05	19,71	21,37	21,76
CaO . . .	10,74	4,98	—	—	5,63	—
K_2O . . .	0,45	9,69	0,40	—	2,04	8,13
Na_2O . .	—	—	—	6,37	4,79	6,56
BaO . . .	—	—	23,89	12,20	—	—
	100	100	100	100	100	100

Abgesehen vom Versuch No. 23, bildeten sich in keinem Fall (von No. 14 an) Krystalle. Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass obige Methode, Silicat-Hydrate darzustellen, eine sehr brauchbare ist, namentlich dass die Herstellung gemischter Silicate, die gleichzeitig mehrere starke Basen enthalten, gelingt. Zur Deutung der Constitution von Silicaten sind aber gemischte Silicate ganz besonders geeignet. Die Geschwindigkeit der Hydratation

hängt von der Säuerungsstufe und von der Natur der Basen ab, doch lässt sich nach den wenig zahlreichen Versuchen keine Regel aufstellen, auch wird bei künftigen Versuchen zu ermitteln sein, ob sich H_2O -reichere Hydrate bilden, wenn die Temperatur der Einwirkung eine geringere ist.

Zur Entscheidung der Frage, wie sich ein krystallisirtes Silicat, welches gleiche chemische Zusammensetzung mit einem Glase besitzt, gegen H_2O bei höher Temperatur verhält, wurde Labrador von Helsingfors 2045 Stunden bei $200^0 - 230^0$ mit H_2O behandelt; es war trotz der langen Zeit keine Veränderung nachweisbar, und betrug der H_2O -Gehalt des Labrador vor und nach der Behandlung mit H_2O 0,33 pCt.

Es wurde Labrador von der Paulsinsel, No. 35, 10 Stunden bei Hellrothgluht gegluht, wobei das gepulverte Mineral noch nicht zusammenbackte, und dann 683 Stunden bei $210^0 - 220^0$ mit H_2O bekandelt; auch hier hatte, trotz vorhergegangenen Glühens, wodurch ja nach früheren Erfahrungen chemische Umsetzungen beschleunigt werden, keine H_2O -Aufnahme stattgefunden.

No. 35.	
H_2O	0,30
SiO_2	57,36
Al_2O_3	27,01
CaO	8,55
K_2O	0,65
Na_2O	6,13

100

Nach diesen Versuchen ist es verständlich, dass in Gesteinen, die ausser krystallisirten Mineralen auch Glas enthielten, letzteres spurlos durch reines H_2O umgewandelt werden konnte, während erstere sich recht gut erhalten haben; namentlich muss dieser Vorgang bei alten Gesteinen stattgefunden haben. Auch Contacterscheinungen können so veranlasst werden: ein eruptives Magma durchbreche ein Gestein oder schliesse Stücke desselben ein, so können einzelne Bestandtheile des durchbrochenen Gesteins verglast werden, während andere unverändert bleiben. Später trete H_2O hinzu, so werden die verglasten Bestandtheile leicht hydratisirt, die nicht geschmolzenen krystallisirten bleiben unverändert. Man hat dann die auffallende Erscheinung, dass die hohe Temperatur des Eruptivgesteins H_2O -reiche Contactgebilde bewirkt hat, während man doch eher das Umgekehrte erwartet hätte. Vielleicht ist in manchen Fällen auch folgende Erscheinung durch Hydratbildung zu erklären; man beobachtet oft

in Gläsern Gasporen, wobei die unmittelbare Wandung der Poren Doppeltbrechung zeigt. Letztere wird einem Druck, den das eingeschlossene Gas ausübte, zugeschrieben. Das findet sicher statt; aber wenn ursprünglich nicht eine Gas-, sondern eine Wasserpore vorlag und das Wasser im Laufe der Zeit vom Glase resorbirt wurde, die unmittelbare Porenwand also jetzt von Hydraten gebildet wird, so kann Doppeltbrechung eintreten, sei es, dass die gebildeten Hydrate anisotrop sind, sei es in Folge einer Volumvergrößerung und dadurch bewirkten Spannung. Verglaste Silicate hydratisiren sich nicht nur rasch, sondern werden durch alle chemischen Agentien rascher umgewandelt als krystallinische Silicate (1883, 1885 und 1887 nachzusehen), welcher Umstand möglicherweise folgende Erscheinung erklärt. Basische eruptive Gesteine (Melaphyre), die Kalkstein durchsetzen, zeigen bisweilen Contactzonen von Granat, Vesuvian, Augit; oft fehlen aber auch Contactgebilde. Es war möglich, dass manche eruptive Gangmassen an den Grenzen gegen den kohlensauren Kalk mehr oder weniger gläsig erstarrten, im Innern dagegen krystallinisch; diese glasigen Säume konnten nun durch spätere hydrochemische Vorgänge, wobei auch die erhöhte Temperatur des Ganges wirksam, ja vielleicht nothwendig war, in oben genannte kalkreiche Minerale umgewandelt werden, während die krystallinische Mitte des Ganges unverändert blieb. Gänge, die auch an den Grenzen durch und durch krystallin waren, blieben frei von Contactbildungen.

Die bei den Versuchen No. 29 und No. 30 beobachtete Erscheinung, dass das Wasser im ersten Zeitabschnitt eine sehr schwache Einwirkung, dann plötzlich aber eine sehr starke zeigte, konnte auch früher recht oft festgestellt werden bei Versuchen, wo Gläser sich mit alkalisch reagirenden Salzen bei 100° umsetzten. Da diese Erscheinung bis jetzt nur bei Gläsern beobachtet werden konnte, so liegt es nahe, dieselbe mit dem Amorphismus, mit einer gewissen Labilität der Moleküle in Beziehung zu bringen; auch in der Natur könnten glasige Silicate eine solche ruckweis erfolgende Hydratation oder Umwandlung zeigen, nachdem sie lange Zeit, scheinbar ohne Wechselwirkung mit Lösungen in Berührung waren. Solche plötzlich eintretende Umwandlungen sind aber auch von starken Volumänderungen begleitet, die Bergschlipfe, Verschiebungen, Einstürze veranlassen können, und es wäre darauf zu achten, ob in Gegenden, wo glasreiche Tuffe vorhanden sind, solche Bewegungserscheinungen oft auftreten.

VI. No. 36, Tremolith vom St. Gotthardt.

No. 36 a. Derselbe zu Glas geschmolzen und dann 150 Stunden mit H₂O bei 200° — 210° behandelt; das sehr hygro-

skopische Pulver hatte beim Trocknen an der Luft CO_2 angezogen.

No. 37. Wollastonit von Orawitza einen Monat mit MgCl_2 -Lösung bei 100° behandelt; die Formel $\text{MgSiO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ verlangt 26.4 pCt. H_2O .

No. 38. Wollastonit geschmolzen und einen Monat mit MgCl_2 -Lösung bei 100° behandelt; der im Vergleich zu No. 37 höhere H_2O -Gehalt rührt vielleicht nur von der grossen Hygroscopicität des Pulvers her. doch bewirkte eine 200stündige Behandlung dieses Mg-Silicats mit reinem H_2O bei 210° — 220° einen geringen Rückgang des H_2O -Gehalts von 30,96 pCt. auf 29,52 pCt. und als. statt mit reinem H_2O . mit einer K_2CO_3 -Lösung (15 pCt.) bei derselben Temperatur 170 Stunden lang behandelt wurde, betrug der H_2O -Gehalt nunmehr 26,98 pCt., entsprechend der Formel $\text{MgSiO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Aus dem Versuch ergibt sich die schon oft beobachtete grosse Widerstandsfähigkeit der kieselsauren Magnesia gegen Alkali-Carbonate.

	No. 36.	No. 36 a.	No. 37.	No. 38.
H_2O	2,22	21,37	27,74	30,96
SiO_2	58,60	45,47	43,42	41,43
Al_2O_3	0,91	0,60	0,40	0,35
CaO	13,51	10,48	—	—
MgO	24,76	18,60	28,44	27,26
CO_2	—	3,48	—	—
	100	100	100	100

Die obigen Tastversuche wurden unternommen, um eine experimentelle Untersuchung über die Beziehung der Hornblende zum Augit einzuleiten, wegen anderweitiger Arbeiten wurde jedoch der Gegenstand fallen gelassen.

Der Plan war dabei folgender: Hornblende zu schmelzen und als Augit erstarren zu lassen, und dann die beiden procentisch gleich zusammengesetzten Silicate der Einwirkung derselben Stoffe unter denselben Umständen auszusetzen. Uebereinstimmung in der procentischen Zusammensetzung ist nothwendig, weil dann nur die Constitutions-Unterschiede von Hornblende und Augit in Betracht kommen, und nicht ausserdem die Affinität verschiedener Basen sich geltend macht. Man darf also zu solchen Versuchen nicht Hornblende verwenden, die beim Schmelzen Verluste erleidet (H_2O , F); auch ist darauf zu achten, dass die Oxydationsstufen des Eisens unverändert bleiben. Ferner lag in der Absicht, die Beziehung zwischen Olivin und Hornblende (Augit) durch Versuche zu ermitteln, z. B. die Frage zu lösen, ob reiner Mg-

Olivin durch Behandeln mit Alkalisilicat-Lösung in dasselbe Silicat $\text{Mg SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, No. 37, welches aus dem Wollastonit dargestellt wurde, sich überführen lässt.

Es mag hier noch folgende Bemerkung über die Augit- (Hornblende) Constitution gestattet sein. Ueber die Rolle des Eisenoxyds in diesen Mineralen sind die Ansichten sehr getheilt; bald soll es als Oxyd, bald als basisches Silicat $\text{RO Fe}_2\text{O}_3 \text{SiO}_2$, bald als 4basisches Silicat $3 \text{RO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{SiO}_2$ vorhanden sein, was alles möglich ist. Es könnte unter Umständen aber auch die Verbindung FeO FeO_2 vorhanden sein, die mit Eisenoxyd bloss metamer, als eine salzartige Verbindung wie FeO SiO_2 zu deuten wäre; für sich unbeständig könnte sie, mit gleichconstituirten Silicaten vereint, beständig sein. Die Annahme ist natürlich eine rein hypothetische, so lange ein Oxyd FeO_2 mit den Eigenschaften einer Säure nicht bekannt ist, aber als Fingerzeig für die Möglichkeit darf der, wenigstens schematisch gleich zusammengesetzte Pyrit angeführt werden. Auch auf das MnO_2 , welches als Manganhyperoxyd-Hydrat ($\text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}?$) die Eigenschaften einer schwachen Säure zeigt, darf vielleicht hingewiesen werden.

VII. Mit dem Titanit von Schwarzenstein, No. 39, wurden folgende Versuche angestellt: 174 Stunden bei $200^\circ - 210^\circ$ mit einer Mg SO_4 -Lösung behandelt, hatte er CaO gegen MgO und H_2O ausgetauscht. Die Analyse No. 40 bezieht sich auf ein Gemenge von unverändertem Titanit und dem Umwandlungsproduct. Berechnet man zu der CaO -Menge (9,25 pCt.) die dem Titanit entsprechenden Mengen SiO_2 , $\text{TiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, bringt sie in Abzug und berechnet den Rest auf 100, so erhält man die unter No. 40a angegebenen Zahlen für die Zusammensetzung des Umwandlungsproducts. Der bei der Umwandlung abgeschiedene Gyps wurde durch NaCl -Lösung ausgezogen.

	No. 39.	No. 40.	No. 40a.
H_2O	0,59	6,77	10,15
TiO_2 ¹⁾ . . .	40,75	43,67	45,25
SiO_2	32,47	30,10	28,82
CaO	26,19	9,25	—
MgO	—	10,21	15,78
	100	100	100

Wurde Titanit 174 Stunden bei 210° mit Na_2CO_3 -Lösung (20 pCt.) behandelt, so erfolgte so gut wie gar keine Verände-

¹⁾ Eisenoxydhaltig.

rung, desgleichen als statt Na_2CO_3 -Lösung eine solche von Na_2SiO_3 einwirkte. Der Titanit ist somit gegen Alkali-Silicat- und -Carbonat-Lösung recht widerstandsfähig. Zu weiteren Versuchen fehlte es an reinem, namentlich an eisenarmem Material.

VIII. Die Versuche über die Hydratation der Gläser veranlassten die Frage, ob Silicate, die nach der heutigen Annahme zum Theil basisches Wasser enthalten, dieses wieder aufnehmen, wenn sie vorher durch Glühen entwässert sind.

Kaolin von Carlsbad mit 13,97 pCt. H_2O wurde durch schwaches Glühen entwässert und dann 318 Stunden mit reinem H_2O bei 210° — 220° behandelt; es war alles H_2O (14,00 pCt.) wieder aufgenommen. Bei 100° erfolgt die Wiederhydratation sehr viel langsamer; nach 2monatlicher Einwirkung von H_2O enthielt der vorher entwässerte Kaolin nur 3,43 pCt. H_2O .

Der Serpentin von Hoponsuo (Finland), No. 41, wurde bei schwacher Rothgluth entwässert und dann 174 Stunden bei 200° bis 210° mit H_2O behandelt. Es waren 18,80 pCt H_2O vom Silicat aufgenommen, was der Zusammensetzung eines Vorhausserits (Hydrophit): 2SiO_2 , 3MgO , $3 \text{H}_2\text{O}$ entspricht. Beim Stehen über Schwefelsäure verlor die Verbindung 6,64 pCt. H_2O , die jedoch beim Befeuchten mit H_2O wieder aufgenommen wurden. Die Wiederhydratation des schwach geglühten Serpentin erfolgt auch bei 100° , jedoch langsamer; nach 1monatlicher Behandlung mit H_2O hatte der Serpentin 14,45 pCt. aufgenommen.

Es wurde ferner Pechstein von Meissen (1877, p. 508) mit 7,39 pCt. H_2O durch schwaches Rothglühen entwässert, und dann 150 Stunden bei 200° — 210° mit H_2O behandelt. Auch hier erfolgte die Wiederhydratation, und es betrug der H_2O -Gehalt 6,02 pCt.; bei längerer Dauer wäre vielleicht alles H_2O aufgenommen.

No. 41.

H_2O	15,75 ¹⁾
SiO_2	43,54
Fe_2O_3 }	. . 0,60
Al_2O_3 }	
MgO	40,11

100

Man darf obige Versuche wohl dahin verallgemeinern, dass die Wiederhydratation bei jeder Temperatur erfolgt, nur um so langsamer, je niedriger die Temperatur ist. Jedenfalls ist die

¹⁾ Beim Stehen über Schwefelsäure entweichen 1,6 pCt. H_2O .

häufig gemachte Annahme, dass wohl durch Hitze ausgetriebenes Krystallwasser, nicht aber basisches Wasser wieder aufgenommen wird, nicht statthaft. Ferner ergibt sich, dass wenn Sedimentgesteine, die Silicate mit basischem H_2O enthalten, von Eruptivgängen durchsetzt werden, die Annahme durchaus nicht nöthig ist, dass erstere in der Nähe des Contacts wasserärmer sein müssen. Wohl wurde zuerst durch die Hitze des Eruptivgesteins Wasser aus den Sediment-Silicaten ausgetrieben, aber es konnte später wieder aufgenommen werden, und man hat nicht nöthig, einen hohen Druck anzunehmen, der das Entweichen des Wassers verhindert haben soll. Ja es konnten sich, wie der Versuch mit dem Serpentin lehrt, bei der Wiederhydratation sogar H_2O -reichere Silicate bilden als vorher. Findet man ein heutiges Serpentinlager von Eruptivgängen durchsetzt, so tritt die Frage heran: war der Serpentin schon gebildet als die Eruption stattfand, oder ist das Urmaterial des Serpentins, etwa Olivin, von der Eruption betroffen worden? Ergiebt sich, dass der Serpentin in unmittelbarer Nähe des Ganges wasserärmer ist als in weiterer Entfernung, so hat erstere Annahme einige Wahrscheinlichkeit, es konnte das aus dem Serpentin ausgetriebene H_2O noch nicht vollkommen ersetzt worden sein. Aber auch wenn umgekehrt in der unmittelbaren Nähe des Ganges der H_2O -Gehalt des Serpentins höher ist als in weiterer Entfernung, hat erstere Annahme einige Wahrscheinlichkeit: das Entwässern nach Glühhitze könnte bewirkt haben, dass sich bei der Wiederhydratation ein wasserreicherer Serpentin bildete.

IX. Im Folgenden ist eine Reihe von Tastversuchen mitgetheilt, die als Wegweiser bei künftigen Untersuchungen über denselben Gegenstand dienen können.

Feldspäthe werden sehr oft in Epidot umgewandelt; es fragte sich, ob auch Epidot bei der Behandlung mit Alkali-carbonat-Lösung dieselben Umwandlungsproducte (Kalinephelin und Cancrinit) giebt, wie sie unter denselben Umständen aus Anorthit und den Mineralen der Sodalith-Gruppe erhalten werden. In allen letztgenannten Silicaten, sowie im Epidot ist das Molekül-Verhältniss von $SiO_2 : R_2O_2$ wie 2 : 1.

Um nicht die Verhältnisse verwickelt zu machen, wurden die Versuche an einem eisenarmen Zoisit¹⁾ (Sausalpe), No. 42, angestellt und nicht an eisenreichem Epidot. Zoisit wird durch K_2CO_3 -Lösung recht langsam umgewandelt; eine 708 stündige Behandlung bei $200^0 - 210^0$ mit einer K_2CO_3 -Lösung von 15 pCt.

¹⁾ Leider nicht ganz rein.

hatte das Product No. 43 ergeben, welches noch viel unveränderten Zoisit enthält, wie aus dem hohen CaO-Gehalt ersichtlich; die Farbe des umgewandelten Products war braun-roth, während der Zoisit grau gefärbt ist. Wahrscheinlich hat eine Abspaltung eines Fe-Silicats (oder von Fe_2O_3 ?) vom Al-Silicat stattgefunden, doch langte das Material nicht aus, um in dieser Richtung Untersuchungen anzustellen. Der abgeschiedene CaCO_3 wurde wie früher durch NH_4Cl getrennt.

Aus dem geringen H_2O -Gehalt darf geschlossen werden, dass sich wesentlich K-Nephelin gebildet hat, auch fanden sich sehr spärliche hexagonale Krystalle (P, OP) unter dem überwiegenden feinpulverigen Product vor.

Na_2CO_3 -Lösung wandelt den Zoisit rascher in einen Cancrinit um, wobei gleichfalls das Umwandlungsproduct braun-roth gefärbt ist. Es wurde Zoisit 450 Stunden mit Na_2CO_3 -Lösung (15 pCt.) bei 200° — 210° behandelt, die Behandlung jedoch von 100 zu 100 Stunden unterbrochen, um das zusammengebackene Product von neuem zu pulvern. In den letzten 100 Stunden hatte kaum mehr ein Zusammenbacken stattgefunden und löste sich das Pulver leicht in HCl auf, ein Zeichen, dass die Umsetzung vollendet war. Der abgeschiedene CaCO_3 wurde durch NH_4Cl -Lösung getrennt, die hierbei gebildeten NH_3 -Silicate wurden durch Digestion mit K_2CO_3 -Lösung auf dem Dampfbade in K-Silicate umgewandelt (1887, p. 579) und dann mit Na_2CO_3 -Lösung 150 Stunden bei 190° — 200° erhitzt. Die Zusammensetzung des meist in sehr feinen Säulen krystallisirten Cancrinites giebt die Analyse No. 44. Die 4,04 pCt. CaO gehören nicht etwa einem unzersetzten Zoisit an, da sich das Ganze leicht in verdünnter HCl -Säure auflöst, sondern einem Natron-Kalk-Cancrinit¹⁾. Nach einem früheren Versuch (1887, p. 598) wird Natron-Kalk-Cancrinit durch Na_2CO_3 -Lösung äusserst langsam umgewandelt. Vielleicht lässt sich durch geeignete Behandlung aus dem Zoisit ein noch kalkreicherer Cancrinit darstellen.

(Siehe die Analysen auf p. 652.)

Unter den zahlreichen Umwandlungsproducten des Andalusits steht der Glimmer oben an; es muss bei diesem Vorgang Alkali und auch wohl SiO_2 aufgenommen werden, oder wenn keine SiO_2 -

¹⁾ Der Kalk ist auch nicht als CaCO_3 mechanisch beigemengt, was aus folgendem Versuch ersichtlich. Kalte, sehr verdünnte HCl -Säure, die jedoch noch aus feingepulvertem Calcit stürmisch CO_2 entwickelt, bewirkt eine äusserst schwache CO_2 -Entwicklung aus dem Umwandlungsproduct des Zoisits; bei Zusatz stärkerer Säure erfolgt unter Lösung des Silicats starke CO_2 -Entwicklung.

	No. 42.	No. 43.	No. 44.
H ₂ O	2,09	0,66	6,05
SiO ₂	39,81	38,43	34,41
Al ₂ O ₃ ¹⁾	34,51	33,68	30,33
CaO	23,59	5,37	4,04
K ₂ O	—	21,86	4,31 ²⁾
Na ₂ O	—	—	20,86
	100	100	100

Aufnahme stattfindet, so muss Al₂O₃ austreten, damit das für Glimmer bezeichnende Molekül - Verhältniss von Al₂O₃ zu SiO₂ wie 1 : 2 erreicht wird. Es wurde zunächst Andalusit von Lisenz, der sehr stark mit Glimmer, Quarz und einem weichen, durch Säure zerlegbaren Zersetzungsproduct des Andalusits vermengt war, im feingepulverten Zustande 12 Stunden mit HF und H₂SO₄ behandelt; von 15 Gramm in Arbeit genommenen Andalusit blieben nur 6 Gramm nach, die bei weiterer Einwirkung des Säuregemisches kaum mehr angegriffen wurden. Der so gereinigte, z. Th. rosa gefärbte Andalusit wurde durch schmelzendes Na₂CO₃ aufgeschlossen und giebt No. 45 dessen Zusammensetzung an.

Es wurde nun No. 45 mit einer Lösung von Na₂ SiO₃ (15 pCt.) 195 Stunden bei 210° — 230° erhitzt; der grösste Theil des Andalusits hatte sich unter Aufnahme von H₂O, SiO₂ und Na₂O in eine zeolithische, durch HCl leicht zerlegbare Verbindung (vielleicht Analcim) umgewandelt, nur 18.07 pCt. waren noch unverändert geblieben.

No. 46 giebt die Zusammensetzung des zeolithischen Antheils nach Abzug des unveränderten Restes.

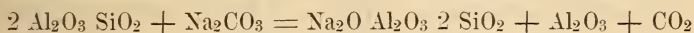
Es wurde No. 45 mit einer Lösung von K₂ SiO₃ (15 pCt.) 195 Stunden bei 210° — 230° erhitzt, wobei sich unter Aufnahme von Kali, SiO₂ und etwas H₂O die durch HCl leicht zerlegbare Verbindung No. 47 bildete. Der unveränderte Rest von Andalusit war in diesem Falle etwas grösser als beim vorigen Versuch, nämlich 32 pCt.

	No. 45.	No. 46.	No. 47.
H ₂ O	0,95	8,13	2,21
SiO ₂	35,06	52,84	48,60
Al ₂ O ₃	63,62	24,14	24,92
K ₂ O	—	—	22,54
Na ₂ O	—	14,57	—
	99,63	99,68	98,27

¹⁾ Darin 2,87 pCt. Fe₂O₃.

²⁾ CO₂.

Die Umwandlung von Andalusit in ein Thonerde-Alkali-Silicat kam auch nach folgender Gleichung erfolgen:



Es wurde Andalusit mit Alkalicarbonat - Lösung bei 200^o bis 220^o 300 Stunden erhitzt; zur Absorbtion der frei werden- den Kohlensäure war in den Digestor ein Platingefäss mit etwas KHO-Lauge eingesetzt.

No. 48. Mit K₂CO₃-Lösung (40 pCt.).

No. 49. Mit Na₂CO₃ 10 H₂O im Krystallwasser geschmolzen. Der Vorgang verläuft nicht ganz glatt; wie erwartet, hat sich vorherrschend ein durch HCl leicht zerlegbares zeolithisches Silicat (in No. 49 auch Cancrinit) gebildet, daneben ein durch HCl langsam lösbares Hydrat der Thonerde, wahrscheinlich Diaspor (MITSCHERLICH, Journ. f. prakt. Chem., 1861, 83, p. 419). Ausserdem hat sich in No. 48 etwas von der in HCl leicht löslichen, bekannten Verbindung von Thonerdehydrat mit K₂CO₃ gebildet. Die Analyse der Umwandlungsproducte wurde in folgender Weise ausgeführt. Zuerst mit HCl behandelt, die abgeschiedene Kieselsäure durch verdünnte NaHO - Lauge gelöst, der vorher geglühte Rest = unzersetzter Andalusit + Al₂O₃ gewogen und dann mit HF und H₂SO₄ behandelt, wobei ausser Al₂O₃ auch etwas Andalusit in Lösung geht; die gelöste Thonerde (7,67 u. 17,43 pCt.) sowie der Andalusit-Rest (41,75 u. 30,42 pCt.) wurden gewogen.

	No. 48.		No. 49.
H ₂ O . . .	6,45		6,54
SiO ₂ . . .	12,45	} 40,24	16,73
Al ₂ O ₃ . .	15,16		14,35
K ₂ O . . .	12,63		10,63 ⁴⁾
			} 41,71
Al ₂ O ₃ . .	7,67	} 8,98	17,43
SiO ₂ . . .	1,31		1,13
R ³⁾ . . .	41,75		} 18,56
	97,42		30,42
			97,23

Die in beiden Producten enthaltene geringe Menge CO₂ konnte wegen Mangel an Material nicht bestimmt werden. Diaspor ist als Begleiter von Cyanit beobachtet worden (G. VOM RATH, Zeitschrift f. Krystall., 5, p. 259); wenn ersterer keine ursprüng-

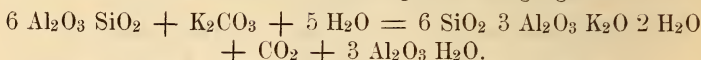
¹⁾ Durch HCl zersetzt.

²⁾ In HF löslich.

³⁾ R = Andalusit-Rest.

⁴⁾ Na₂O.

liche Bildung ist, so kann er bei der Umwandlung von Cyanit in Glimmer entstanden sein nach folgender Vorgangsweise:



Bei der Umwandlung von Andalusit oder Cyanit in Glimmer nach obiger Gleichung nimmt der gebildete Glimmer ein etwas kleineres Volum ein als die Ursprungsminerale; werden dagegen letztere ohne Al_2O_3 -Austritt, unter Aufnahme von SiO_2 , K_2O , H_2O in Glimmer umgewandelt, so ist die Volumvergrößerung eine sehr bedeutende, wobei schwerlich die äussere Gestalt der Pseudomorphose erhalten bliebe ¹⁾.

Es wurde Cyanit (von Franklin, N. Amerika, durch 12stündiges Behandeln mit HF und H_2SO_4 vom Glimmer und Quarz befreit) mit Na_2SiO_3 -Lösung (15 pCt.) bei $200^\circ - 210^\circ$ 174 Stunden behandelt, wobei sich unter Aufnahme von SiO_2 , Na_2O und H_2O die durch HCl leicht zerlegbare Verbindung No. 50 (wahrscheinlich Analcim) gebildet hatte; 36.42 pCt. des Cyanits waren noch unverändert zurückgeblieben.

Topas (Schneckenstein), derselben Behandlung unterworfen wie der Cyanit, ergab dasselbe Product, No. 51, doch erfolgte die Umwandlung rascher; nur 22 pCt. des Topas waren unverändert zurückgeblieben.

	No. 50.	No. 51.
H_2O	7,94	8,21
SiO_2 . . .	53,46	52,86
Al_2O_3 . . .	22,97	23,09
Na_2O . . .	13,64	14,02
	98,01	98,18

Es ergibt sich, dass die gegen die stärksten Säuren widerstandsfähigen Minerale: Andalusit, Cyanit und Topas durch kohlen- und kiesel-saure Alkali-Lösung rasch verändert werden; bei der Bildung dieser Minerale durften daher genannte Alkalisalze nicht in grösserer Menge zugegen sein.

Durch zahlreiche Versuche ist festgestellt, dass die Verbindung der 4 basischen Kieselsäure: $\text{RO Al}_2\text{O}_3 \text{ 2 SiO}_2$ eine grosse Neigung besitzt, mit dem Oxyd, Sulphid und den Salzen von R sich zu verbinden; auch die wahrscheinlich 4 basischen Silicate im Humit, Helvin und Ardennit weisen dieselbe Neigung auf. Es

¹⁾ Beim Zusammenstellen der Arbeit finde ich, dass schon TSCHERMAK (N, Jahrb. f. Min. etc., 1869, p. 482), unter Berücksichtigung der Eigengewichte von Glimmer und Cyanit, sich für die Umbildung nach ersterer Gleichung ausgesprochen.

liegt nun nahe, anzunehmen, dass auch die 4basisch kieselsaure Thonerde sich gern mit Al_2O_3 oder Salzen von Al verbindet; der Topas wäre vielleicht eine Verbindung von $3 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ mit Al_2O_3 und Al_2F_6 , wobei die beiden letzteren additiven Glieder in ihrem Mengenverhältniss wechseln; $3 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ nur mit Al_2O_3 verbunden, wäre Andalusit. Topas stände zu $3 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ in demselben Verhältniss wie Humit zu Olivin. Es würde sich lohnen, Versuche in dieser Richtung anzustellen, z. B. $3 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ mit $\text{Al}_2 \text{Cl}_6$ bei Glühhitze zu behandeln; vielleicht verbinden sich diese beiden Stoffe mit einander zu einem Cl-haltigen Topas, ähnlich wie NaCl sich unter diesen Umständen mit $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2$ zu Sodalith vereinigt. Bei sehr hoher Temperatur würde der Cl-haltige Topas zerfallen, wie der F-haltige ¹⁾ oder wie der Sodalith.

Da bei allen Versuchen von No. 45 an kein Glimmer, sondern ein zeolithisches Silicat ($\text{Na}(\text{K}) : \text{Al} = 1 : 1$) sich bildete, so war zu erwarten, dass auch der Glimmer durch Alkali - Aufnahme in eine zeolithische Verbindung übergeht, und es wurden deshalb folgende Versuche mit dem Paragonit aus dem Zillerthal No. 52 angestellt. Leider war das Mineral sehr unrein, namentlich Kaliglimmer - haltig, aber auch Staurolith- und Cyanit - Krystalle waren eingesprengt.

Es wurde der Paragonit mit einer K_2CO_3 -Lösung (30 pCt.) 174 Stunden bei $200^0 - 210^0$ erhitzt, wobei, unter CO_2 -Abspaltung, der Paragonit zum grösseren Theile in das durch HCl leicht zerlegbare Kali - Silicat No. 53 verwandelt war; 38 pCt. waren unverändert geblieben. Das Umwandlungsproduct dürfte wesentlich K-Nephelin sein.

Es wurde ferner Paragonit mit $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, welches vorsichtig im Krystallwasser geschmolzen war, 174 Stunden bei $200^0 - 210^0$ behandelt; unter CO_2 -Entwicklung war der Paragonit bis auf 37,10 pCt., die unverändert blieben, in den Cancrinit No. 54 umgewandelt. Bei beiden Versuchen wurde, zur Absorption der freiwerdenden CO_2 , in den Digestor ein kleines Platingfass mit etwas KHO-Lauge eingesetzt.

(Siehe die Analysen auf p. 656.)

Wegen der Unreinheit des Paragonits wurde von weiteren Versuchen ²⁾ abgesehen; es ergibt sich jedenfalls, dass auch der Na - Glimmer unschwer durch Alkali - Aufnahme in ein Mineral

¹⁾ Dass das F als SiF_4 entweicht, spricht nicht gegen die Annahme, dass das F als Al_2F_6 vorhanden ist; die Affinitätsverhältnisse ändern sich mit der Temperatur, und ausserdem kommt die Leichtflüchtigkeit von SiF_4 in Betracht.

²⁾ In keinem Versuch von No. 46 an wurden Krystalle erhalten,

	No. 52.	No. 53.	No. 54.
H ₂ O	4.92	0,33	6,82
SiO ₂	46,17	40,00	36,84
Al ₂ O ₃	40,29	30,62	29,13
K ₂ O	3,09	27,33	—
Na ₂ O	5,53	—	17,70
Na ₂ O ₃	—	—	7,57
	100	98,28	98,06

übergeht, in dem das Verhältniss von R : Al wie 1 : 1 ist. Paragonitlager konnten sich nicht bilden, wenn überschüssige Alkali-Silicat- oder -Carbonat - Lösungen zugegen waren. Vielleicht sind sie durch Einwirkung von Na₂CO₃-Lösung auf überschüssigen Kaolin bei hoher Temperatur entstanden, wobei die freiwerdende CO₂ nicht entwich, sondern mit der SiO₂ des Kaolins den Kampf um das Alkali aufnahm; es bildete sich unter diesen Umständen nicht ein Feldspath-artiges Mineral (R : Al = 1 : 1), sondern ein Alkali-ärmerer Glimmer. Schon Bischof hat hervorgehoben, dass die grosse Widerstandsfähigkeit des Glimmers gegen CO₂ wohl davon herzuleiten ist, dass der Glimmer sich bei Gegenwart von CO₂ gebildet hat.

2. Ueber die Fauna der Schichten mit Durga im Département der Sarthe.

Von Herrn GEORG BOEHM in Freiburg i. Breisgau.

Hierzu Tafel XXVII.

Im Bande XXXIX dieser Zeitschrift, Jahrg. 1887, p. 204 ff. berichtete ich, dass im Département de la Sarthe eine Durgens- und Megalodonten-Fauna, ähnlich der betreffenden Fauna in den grauen Kalken von Venetien, entwickelt sei. Mehr als ähnlich konnte ich zur Zeit nicht sagen, da das genaue Studium der gesammelten Fossilien noch fehlte. Immerhin wies ich schon damals darauf hin, dass die Gattungen *Megalodon* und *Durga* — welche aus Frankreich überhaupt noch nicht bekannt waren — in den bezüglichen Kalken des Département de la Sarthe in Formen auftreten, die denen der grauen Kalke Venetiens zum mindesten sehr nahe stehen. Ich wies ferner darauf hin, dass *Lithotis* und *Perna* hier wie dort massenhaft zu finden sind und dass die Vorkommnisse sich zum Verwechseln ähnlich sehen. Von meiner Reise zurückgekehrt, versuchte ich zuerst, weiteres Material, vielleicht *Ammonoidea*, aus jenen Kalken des Département de la Sarthe zu erlangen. In's Besondere hoffte ich dies bezüglich auf die grosse Sammlung des Herrn GUÉRANGER in le Mans. Meine Hoffnungen waren vergeblich. Herr GUÉRANGER speciell theilte mir mit, dass er nichts aus jenen Kalken besitze. So bin ich denn ganz auf das Material angewiesen, welches ich zum kleinsten Theile in der école des mines in Paris vorgefunden, zum grössten Theile unter Beihülfe des Herrn CHELOT an Ort und Stelle selbst gesammelt habe. Dasselbe findet sich jetzt vereinigt in der école des mines zu Paris, und besteht ausschliesslich aus Pflanzenresten, Pelecypoden und Gastropoden. Allein diese beweisen vollauf, dass eine Reihe von Durgens und Megalodonten, welche bisher nur aus den grauen Kalken der Südalpen bekannt waren, sich im Département de la Sarthe, also im typischen Jura Mitteleuropas wiederfinden.

Folgende Arten aus dem Département de la Sarthe mögen hier genannt sein:

1. *Lithiotis problematica* GÜMBEL.
2. *Perna Taramellii* BOEHM.
3. *Opisoma* (?) *sarthacensis* n. sp.
4. *Megalodon pumilus* GÜMBEL (Taf. XXVII, Fig. 5--7).
5. *protractus* BOEHM (Taf. XXVII, Fig. 8).
6. *Durga Nicolisi* BOEHM.
7. — *crassa* BOEHM (Taf. XXVII, Fig. 1 u. 2).
8. *Scurriopsis?* sp. (Taf. XXVII, Fig. 3 u. 4).
9. *Natica* sp.
10. *Chemnitzia* sp.

Im Nachfolgenden einige Bemerkungen über die oben genannten Arten.

1. *Lithiotis problematica* GÜMBEL.

Schöne Stücke, vor Allem von der Mühle von Jupilles. Dieselben sehen dem venetianischen Vorkommen zum Verwechseln ähnlich. Die weiss gebänderten „*Lithiotis*-Kalke“ des Département de la Sarthe gleichen im petrographischen Aussehen durchaus den entsprechenden Gesteinen der Provinzen Verona und Vicenza.

Lithiotis problematica fand sich in 4 Exemplaren an der Mühle von Jupilles. 2 Stücke stammen wahrscheinlich von Vallas.

2. *Perna Taramellii* BOEHM.

1884. *Perna Taramellii* BOEHM. Diese Zeitschr., Bd. XXXVI, p. 766, t. 17, f. 1—2; t. 18, f. 2—4.

Die vorliegenden Stücke sind in keiner Weise von dem venetianischen Vorkommen zu unterscheiden. Die Bandgruben sind meist gut erhalten und stehen ziemlich dicht. Gewöhnlich liegen nur Wirbelspitzen vor, doch finden sich auch vollkommene Exemplare von zum Theil beträchtlicher Grösse. Zum Beispiel ist eines derselben 14 cm lang. Die bekannten weissen Bänder in den grauen Kalken werden hier, wie in Venetien, vielfach von Perne-Durchschnitten gebildet, deren Schalen in krystallinischen Kalkspath umgewandelt sind.

Wie am angeführten Orte bemerkt worden ist, kommen in den grauen Kalken Venetiens zweifellos mehrere verschiedene Perne vor. Dasselbe gilt auch für die grauen Kalke des Département de la Sarthe. Ich fasse die verschiedenen Arten vorläufig unter obigem Namen zusammen, und dies um so eher, als

die Gattung *Perna* stratigraphisch wenig verwendbar ist. Mit *Gervillia Buchi* ZIGNO und *Mytilus mirabilis* LEPSIUS sp. ist *Perna Taramellii* bei einigermaassen günstiger Erhaltung nicht zu verwechseln. Erstere Art ist, abgesehen von allem anderen, auffallend ungleichklappig. *Mytilus mirabilis* hat keine Bandgruben und unterscheidet sich von unserer Art meist auch durch seine gewölbten Seitenflächen.

Perna Taramellii fand sich überall in den grauen Kalken des Département de la Sarthe. In zahllosen Exemplaren bei Vallas. Vergl. diese Zeitschrift, Bd. XXXIX, p. 210.

3. *Opisoma* (?) *sarthacensis* n. sp.

Figur 1.

Figur 2.



Vorder-Ansicht.



Seiten-Ansicht der
rechten Klappe.

Der Holzschneider hat den Ton der Vorderfläche durch Striche von oben nach unten dargestellt, durch welche die eigentliche Skulptur im Schnitt verloren gegangen ist. Ueber letztere vergl. den Text.

Die vorliegende Species ist viel höher, als lang — 68 mm zu 30 mm — verhältnissmässig dick — 40 mm — mit wenig gewölbten Seitenflächen. Sie ist gleichklappig, ganz ungleichseitig, mit nach innen gekrümmten Wirbeln. Der Vorderrand springt nur wenig über die Wirbel hervor. Vom Wirbel erstreckt sich

ein sehr kräftiger, eigenthümlich geschwungener Kiel zuerst wenig nach rückwärts und dann steil nach abwärts. Der Kiel trennt eine hintere Abdachung von dem übrigen Theile der Schale. Diese hintere Abdachung ist nicht erhalten. Die Art besitzt auch eine vordere Abdachung, welche von den Seitenflächen ebenfalls durch einen kräftigen, eigenthümlich geschwungenen Kiel getrennt ist. Die Flächen der vorderen Abdachung sind im oberen Theile nur wenig, im unteren Theile stärker nach innen geneigt. Vergl. Holzschnitt Fig. 1. Skulptur ist nur auf der vorderen Abdachung erhalten. Man beobachtet hier sehr dichte und feine, dem Schalenrande mehr oder weniger parallele Streifen. Das Schloss ist nicht erhalten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Species unterscheidet sich von allen mir bekannten Opisomen — vergl. diese Zeitschr., Bd. XXXVI. 1884. p. 768 ff. — sofort durch ihre äussere Form. Da das Schloss unbekannt, so ist die generische Bestimmung zweifelhaft.

Opisoma (?) sarthacensis fand sich in einem Exemplare in den grauen Kalken der Sarthe bei Jupilles.

4. *Megalodon pumilus* GÜMBEL.

Taf. XXVII, Fig. 5—7.

1880. *Megalodus pumilus* R. HOERNES. Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus* etc. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. XL, p. 107, t. I, f. 10—12. (Vergl. die Angaben in diesem Werke.)

Megalodon pumilus, von GÜMBEL als Varietät des *Megalodon triquetus* beschrieben, wurde zuerst von BENECKE (Ueber Trias und Jura in den Südalpen, p. 165) als selbstständige Art aufgefasst. Im Département de la Sarthe fanden sich mehr als 20 Exemplare. Die äussere Form ist an wenigen Stücken gut erhalten, meist liegen nur die Wirbeltheile mit dem Schlosse vor. Bezüglich des letzteren kann ich auf die oben genannte Abhandlung von R. HOERNES verweisen. In dieser Abhandlung ist t. 1, f. 11b das Schloss der rechten Klappe dargestellt. Man beobachtet „zwei kräftige Schlosszähne, welche eine tiefe Zahngrube umrahmen“. Dieselben beiden, kräftigen Schlosszähne, deren vorderer am Originale zerbrochen ist, zeigt Fig. 6, Taf. XXVII, der vorliegenden Abhandlung. Trotzdem weicht unsere Abbildung von der bei R. HOERNES, t. 1, f. 11b. wesentlich ab. Bei HOERNES beobachtet man hinter dem hinteren Schlosszähne die Einsenkung des Schlossfeldes; hinter dieser erhebt sich, durch eine scharfe Kante vom Schlossfelde getrennt, die Fläche der Area.

Bei unserer Abbildung, Taf. XXVII, Fig. 6 beobachtet man hinter dem hinteren Schlosszahn ebenfalls die Einsenkung des Schlossfeldes. Hinter dieser aber erhebt sich eine schmale, gebogene Leiste, und hinter dieser erstreckt sich eine tiefe Furche vom Wirbel nach rückwärts und abwärts. Letztere Furche ist aber nur durch Verwitterung entstanden. Unter derselben — vergl. den gestreiften Schalentheil unter der Furche, Fig. 6 — und in derselben beobachtet man noch Reste der ursprünglichen Schalensubstanz. Denkt man sich die Furche durch diese Schalensubstanz ausgefüllt, so verwindet sowohl die Furche, als auch die schmale, gebogene Leiste. Man erhält alsdann die breite Fläche der Area, genau wie sie bei HOERNES dargestellt ist. Auch die Furche zwischen der Fläche der Area und dem hinteren, leistenförmigen Wulste, Taf. XXVII, Fig. 7, ist durch Verwitterung tiefer geworden, als sie ursprünglich war. Wie bei dem Originale, Fig. 6, ist dies auch hier unzweifelhaft festzustellen.

Verwitterungserscheinungen spielen bei den vorliegenden Fossilien überhaupt eine grosse Rolle. Wir werden bei *Durga Nicolisi* und *Durga crassa* darauf zurückkommen.

Megalodon pumilus findet sich überall in den grauen Kalken des Département de la Sarthe; zahlreich und sehr schön erhalten bei der Mühle von Jupilles, ferner bei Longue Mezière, bei Moulin mort, vor Egrefin und auch vor Vallas. Es liegen mir 12 rechte, 8 linke Klappen und 3 ganze Schalen vor. Wie bemerkt, besitzen die einzelnen Klappen meist noch die Schösser.

5. *Megalodon protractus* BOEHM.

Taf. XXVII, Fig. 8.

1884. *Megalodon protractus* BOEHM. Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 773, t. 24, f. 1.

Die Art entspricht in ihrer äusseren Form durchaus dem Vorkommen aus der Valle del Paradiso in der Provinz Verona.

Megalodon protractus fand sich in einem Exemplare, linke Klappe ohne Schloss, bei le Petit-Oisseau. An dem Stücke selbst finden sich schlecht erhaltene Pflanzenreste.

Genus: *Durga* BOEHM.

1886. *Durga* BOEHM. Diese Zeitschrift, Bd. XXXVIII, p. 728.
(Vergl. die Angaben in dieser Abhandlung.)

Durga ist, wie ich hier absichtlich wiederhole, als selbstständige Gattung aufzufassen und erinnert im Zahnbau vor

Allem an *Pachyerisma*. *Durga* und *Pachyerisma* werden meist zu den Megalodontiden gestellt. Ob diese Familie der Megalodontiden in ihrer heutigen Fassung beizubehalten ist, darf wohl noch bezweifelt werden. Ich stelle nach wie vor jene beiden Gattungen ihrem Zahnbau nach in die Nähe der Cardiiden¹⁾.

Im Bulletin de la société géologique de France, Serie 3, Bd. XV, p. 411 stellt CHELOT *Durga* ebenfalls zu der Familie der Megalodontiden. Der bezügliche Text, welche unter dem Namen des Herrn CHELOT und dem meinigen erschienen ist, hat mir zur Revision nicht vorgelegen. FISCHER. Manuel de Conchyliologie etc., p. 1070, setzt die Gattung *Durga* in den Corallien!

6. *Durga Nicolisi* BOEHM.

1884. *Durga Nicolisi* BOEHM. Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI, p. 776, t. 18, f. 1; t. XIX, f. 1—3.

Das Vorkommen entspricht in seiner äusseren Form vollkommen den venetianischen Exemplaren. Hier wie dort beobachtet man in der hinteren Abdachung nicht selten Vertiefungen und Falten. Vergl. diese Zeitschrift, Bd. XXXVIII, p. 734, Fussnote. Die Oberfläche zeigt häufig sehr kräftige, concentrische, wohl auch dachziegelförmig über einander greifende Runzeln. Derart habe ich sie an oberitalienischen Stücken niemals beobachtet. Die Runzeln sind eine Folge der Verwitterung, wie dies bei *Durga crassa* näher gezeigt werden soll. Bezüglich des Schlosses der rechten Klappe verweise ich auf die oben citirte Arbeit. Das Schloss der linken Klappe war bisher unbekannt. An den französischen Exemplaren beobachtet man an der linken Klappe einen sehr kräftigen Hauptzahn, hinter demselben die Grube zur Aufnahme des Hauptzahnes der rechten Klappe. Auch der vordere Seitenzahn ist erhalten. Ebenso der auffallend hoch hinauf gerückte, charakteristische, vordere Muskeleindruck, sowie der accessorische Muskeleindruck auf der unteren Fläche des vorderen Seitenzahnes. Die Schale ist vorn bedeutend dicker als hinten.

Durga Nicolisi findet sich ziemlich zahlreich in den grauen Kalken des Département de la Sarthe. Abgesehen von schlechterem Material liegen mir 5 Schlosspräparate der linken, 3 der rechten Klappe vor.

¹⁾ Soeben geht mir ein Werk von P. DE LORIOU und BOURGEAT zu: Études sur les mollusques des couches coralligènes de Valfin. Mémoires de la société paléontologique suisse, Vol. XIII, XIV, XV. Ich freue mich, darauf hinweisen zu können, dass P. DE LORIOU, l. c., p. 270 *Cardium septiferum* BUVIGNIER ebenfalls zu *Pachyerisma* stellt. Vergl. diese Zeitschrift, 1882, Bd. XXXIV, p. 606.

7. *Durga crassa* BOEHM.

Taf. XXVII, Fig. 1—2.

1884. *Durga crassa* BOEHM. Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI. p. 776, t. 20, f. 1—3; t. 21, f. 1—2.

Stimmt völlig mit dem venetianischen Vorkommen überein. Wie bei *Durga Nicolisi* ist auch hier die Oberfläche mit sehr kräftigen, concentrischen Runzeln bedeckt, vergl. Fig. 2, Taf. XXVII. Die Runzeln sind, wie schon bei *Durga Nicolisi* angedeutet, Folgen der Verwitterung. Man kann dies an dem abgebildeten Exemplare deutlich beobachten. Hier nämlich liegt an einzelnen Stellen — und zwar über den Runzeln — eine Schalenschicht, die glatt ist. Die eigenthümlichen Vertiefungen vorn an den Wirbeln, vergl. Fig. 2, sind ebenfalls Folge von Verwitterung. Solche Vertiefungen kehren auch bei *Durga Nicolisi* wieder. Bei der Mühle von Jupilles fand sich ein Exemplar mit beiden Klappen, welches von oben her zwischen den Wirbeln bis auf das Schloss herunter verwittert ist. Man beobachtet hier die Schlösser beider Klappen im natürlichen Zusammenhange von oben; ungefähr so, wie bei *Durga crassa*, l. c., t. 20, f. 2 von unten. Soweit die ziemlich gute Erhaltung ein Urtheil zulässt, entspricht auch das Schloss vollkommen dem des venetianischen Vorkommens.

Durga crassa ist anscheinend viel seltener als *Durga Nicolisi*. Das abgebildete Exemplar befand sich in der école des mines in Paris. Das zweite mir vorliegende Stück stammt von der Mühle von Jupilles.

8. *Scurriopsis?* sp.

Taf. XXVII, Fig. 3—4.

Mehrere Steinkerne und Abdrücke aus den grauen Kalken des Département de la Sarthe, besonders von der Mühle von Jupilles. Eine sichere Bestimmung scheint mir mit vorliegendem Material unmöglich.

9. *Natica* sp.

Mehrere Gehäuse und Abdrücke einer *Natica*, welche in ihrer Form an das Vorkommen im *Durga*-Horizonte der Valle del Paradiso erinnert. Eigenthümlicher Weise ist hier wie dort bei fast allen Exemplaren die ursprüngliche Färbung gut erhalten. Man beobachtet an den französischen Stücken auf grauem Grunde zahlreiche, unregelmässig verlaufende, zackige Querstreifen von dunkelbrauner Farbe.

Mit den eben genannten Formen finden sich noch — abgesehen von den schlecht erhaltenen Pflanzenresten — zahlreiche

Pelecypoden und Gastropoden, die mindestens 5 weitere Arten repräsentiren. Unter den Gastropoden dürfte eine Art der *Chemnitzia terebra* BENECKE recht nahe stehen.

In dieser Zeitschrift, Bd. XXXIX, 1887, p. 207 wurde darauf hingewiesen, dass bei le Petit-Oisseau unter dem Bajocien bläuliche Thone von 0,90 m Mächtigkeit und darunter gelbe Quarzsande von 1 m Mächtigkeit entwickelt seien. Ungefähr 3 m unter letzteren folgt alsdann der *Durga*-Horizont. Ich habe die bläulichen Thone geschlämmt und mikroskopisch untersucht. Dieselben umschliessen ganz schlecht erhaltene, selbst zweifelhafte Foraminiferen. Ausserdem finden sich recht selten mehrere Arten Ostracoden. Letztere sind an der Form der Schale erkennbar, aber schwerlich diagnosticirbar. Stratigraphisch Brauchbares hat die mikroskopische Untersuchung der Thone mir nicht geliefert.

Die eben beschriebenen Formen beweisen, dass die obige Fauna —, bisher ausschliesslich aus der mediterranen Provinz und zwar aus den grauen Kalken der Südalpen bekannt, — sich tief in die mitteleuropäische Provinz erstreckte. Die hier bekannt gemachten Sarthe-Arten sind entweder neu oder den grauen Kalken eigenthümlich. Sie ergeben deshalb, das Alter der bezüglichen Ablagerungen betreffend, kein Resultat. Aufgabe der französischen Fachgenossen wird es sein, die etwaige weitere Verbreitung jener grauen Kalke nachzuweisen, ihr Hangendes und Liegendes festzustellen, ihre Fauna und Flora möglichst vollkommen bekannt zu machen.

Diese Studien werden voraussichtlich den Schichten mit der oben beschriebenen Fauna eine bestimmte Stellung innerhalb der Serie mitteleuropäischer Jura - Ablagerungen anweisen. Der daraus sich ergebende Schluss „könnte eventuell für die Stellung, beziehungsweise Gliederung der grauen Kalke Venetiens von entscheidender Wichtigkeit sein.“

Ich habe die gesperrt gedruckte Stelle wörtlich aus meiner brieflichen Mittheilung: diese Zeitschrift, Bd. XXXIX, 1887, p. 210 übernommen, und zwar deshalb, weil Herr BIRTNER sich gerade über diese Stelle ereifert¹⁾. Ich halte sie also aufrecht! Ebenso halte ich alles aufrecht, was ich je vorher über die grauen Kalke gesagt habe. Nur bitte ich meine Fachgenossen, gütigst berücksichtigen zu wollen, dass ich zwar verantwortlich bin für das, was in den Zeilen meiner Arbeiten steht, nicht aber für das, was Herr BIRTNER zwischen den

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1887, p. 309.

Zeilen heraus liest¹⁾. Anders liegt die Sache mit dem auch von BITTNER citirten²⁾ Schlusssatze aus dem Bulletin de la société géologique de France, 3^e série, Bd. XV, p. 414³⁾. Der bezügliche Satz ist thatsächlich richtig — denn Herr v. ZIGNO zum Beispiel stellt nach wie vor die grauen Kalke in den Dogger — allein ich würde ihn in dieser Fassung nicht haben drucken lassen. Ich kann es begreifen, wenn man aus dem Satze herausliest, dass ich an den Beweisen für die Lias-Natur eines grossen Theiles der grauen Kalke zweifle, was in der That niemals der Fall war. Allein, da ich doch nun einmal, wie p. 662 schon angedeutet, an der Fassung der französischen Publication ganz unschuldig bin — wie wird es mit meiner „sehr bemerkenswerthen kleinen Schwäche“⁴⁾

Meine Ansicht über das Alter der grauen Kalke, ich betone das noch einmal ausdrücklich, ist heute genau so, wie sie immer war. Dieselbe lautet dahin:

Ein grosser Theil der grauen Kalke gehört zweifellos zum Lias. Für einen anderen Theil — ich nenne die oberen Partien derselben in den Sette Comuni — ist dies sehr wahrscheinlich gemacht, aber durch keinen eigentlich zwingenden Grund erwiesen. Mit anderen Worten: ich erwarte in den oberen grauen Kalken zum Beispiel an der Ghelpabrücke mit grossem Anscheine des Rechts liasische Funde. Bis diese gemacht sind halte ich mir die Möglichkeit offen, dass in jenen oberen Partien der grauen Kalke auch unterer Dogger mit vertreten ist.

¹⁾ Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst., 1885, p. 154.

²⁾ Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1887, p. 309.

³⁾ „Cette découverte permettra de fixer d'une manière définitive l'âge des calcaires gris de Vénétie, faciès particulier, que les uns placent dans le Dogger, les autres dans la série liasique.“

⁴⁾ Herr BITTNER sagt nämlich l. c., Verhandl., 1887, p. 310 wörtlich: „Es ist entschieden einer sehr bemerkenswerthen kleinen Schwäche des Herrn BOEHM zuzuschreiben, dass dieser (nämlich der angeführte französische) Satz nicht in derselben Form auch in seine erstcitirte (deutsche) Mittheilung aufgenommen wurde.“ Uneingeweihte werden sich fragen, welche Beziehungen zwischen meinen kleinen Schwächen und den grauen Kalken Venetiens bestehen.

3. Ueber einige Glossophoren aus Untersilur-Geschieben des norddeutschen Diluviums.

Von Herrn AD. REMELÉ in Eberswalde.

Hierzu Tafel XXVIII.

In der binnen Kurzem zum Druck gelangenden Fortsetzung vom I. Stück meiner „Untersuchungen über die versteinерungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes etc.“ habe ich eine Anzahl untersilurischer Geschiebe der Gegend von Eberswalde auf der Grundlage erweiterter Beobachtungen besprochen und im Anschluss daran, obwohl der specielle Theil jenes I. Stückes bloss gekrümmte Cephalopoden behandelt, auch mehrere andere Fossilien benannt und beschrieben, weil dieselben für einzelne der fraglichen Geschiebe-Arten besonders wichtig sind und ihre öftere unbestimmte Anführung mir misslich zu sein schien. Ich möchte daraus hier einige herausgreifen, die in den Geschieben von jüngerem grauen Orthocerenkalk, namentlich einem hellgrauen Kalkstein, den ich als *Hoplolichas*-Kalk bezeichne, vorkommen.

Eccyliopterus, genus s. subgenus nov.

Das Gehäuse wird von losgelösten und weit auseinander gehenden Umgängen gebildet, die einen subtriangulären Querschnitt zeigen, und an deren Aussenkante ein aufwärts gerichtetes und auffallend breites Schlitzband entlang geht, welches als flügelartiges, dünnes Blatt die Röhre umkränzt. Dasselbe ist in seinen Hauptcharakteren, sowohl seiner Form nach, als besonders bezüglich der Sculpturmerkmale, analog demjenigen, welches der bekannten *Pleurotomaria alata* WAHLENB. sp. von der Insel Gotland ein so eigenthümliches Aussehen verleiht. Die neu aufgestellte Gruppe gehört auch jedenfalls in die Familie der *Pleurotomariidae*. Was bisher aus derselben bekannt war, speciell die im Folgenden zuerst namhaft gemachte Art, hat man gewöhnlich zu der PORTLOCK'schen Gattung *Eccyliomphalus* gestellt, die von

G. LINDSTRÖM¹⁾ in ihrem früher gemeinhin angenommenen Umfang mit Recht als ungereimt bezeichnet wird, indem darin evolute *Euomphalus*-Arten, die in erster Linie hingehörten, und evolute Pleurotomarien zusammengeworfen seien. Dagegen glaube ich aber nicht, dass dieselbe nun ganz zu cassiren sei, meine vielmehr, dass der Name „*Eccyliomphalus*“ für solche Formen mit offenem Gewinde beizubehalten ist, welche der Gattung *Euomphalus* Sow. in ihrer ursprünglichen engeren Begrenzung entsprechen. Hier fehlt also ein eigentliches Schlitzband, während die Mündung auf der Apicalseite einen Medianausschnitt besitzt, dem auf den Umgängen ein nach der Windungslinie herumlaufender Grat, verbunden mit einer ebendasselbst nach hinten winkelig eingebogenen Schalenstreifung, entspricht. Von der Art ist z. B. *Euomphalus Angelini* LINDSTR.²⁾ aus dem unteren grauen Orthocerenkalk Dalekarliens.

Die Arten von *Eccyliopecterus*, welche ich in den vorerwähnten Geschieben des jüngeren grauen Orthocerenkalks unterscheidet, sind folgende:

1. *Eccyliopecterus alatus* F. ROEM. sp.

(*Eccyliomphalus alatus* im Atlas zu F. ROEMER'S Lethaea palaeozoica, Stuttgart 1876, t. 5, f. 5.)

Das Schlitzband ist hier relativ nach am schmalsten, es misst ungefähr $\frac{1}{3}$ der äusseren Windungshöhe (ohne Einrechnung des Bandes selbst). Namentlich bezeichnend ist sodann das bis jetzt nur bei dieser Species beobachtete Vorstehen des Anfangstheiles der Röhre auf der Umbilicalseite.

2. *Eccyliopecterus regularis* nov. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 1 a u. b.

Das Schlitzband ist viel breiter, seine Durchschnittslinie in der Verticalebene kommt derjenigen der äusseren Röhrenfläche gleich. Die Röhre entfernt sich gleich sehr rasch von der kleinen, stark evoluten und auf der Apicalseite etwas überragenden Anfangsspirale, während zugleich der äussere Umgang stark gekrümmt ist; so bekommt das ganze Gehäuse eine Form, für welche der relativ gleichmässige, weniger excentrische Lauf der Windungen eigenthümlich erscheint.

Die in Fig. 1 a und b, Taf. XXVIII, gegebenen Abbildungen

¹⁾ On the Silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland, Stockholm 1884, p. 116 u. 138.

²⁾ l. c., p. 138, t. 13, f. 36—38.

sind nach einem Exemplar angefertigt, welches zusammen mit *Nieszkowskia* nov. sp., *Hoplotichas tricuspидatus* BEYR., *Clinoceras Maskei* DEWITZ etc. in einem Eberswalder Geschiebe von *Hoplotichas*-Kalk gefunden wurde.

Diese Art scheint die häufigste der neuen Sippe zu sein; sie ist mir überdies nicht allein in Geröllen des oberen grauen Orthocerenkalks, sondern auch in den Findlingen des etwas jüngeren Gesteins, welches ich als „grau-grünen plattigen Echinospaeriten-Kalk“ (cfr. diese Zeitschr., Bd. XXXVII, p. 813) bezeichnet habe, mehrmals begegnet.

3. *Eccyliopectus princeps* nov. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 2a—c.

Diese Form ist leicht kenntlich an der enormen Breite des Schlitzbandes, welches die Röhre selbst ganz erheblich in der Querdimension übertrifft, sowie der annähernd senkrechten Stellung der ganzen Aussenseite des Gehäuses (einschliesslich des Bandes), was in Verbindung mit der Kleinheit des Aussenkantwinkels der Röhre zur Folge hat, dass die Apicalfläche der letzteren sehr steil nach innen abfällt. Sie ist mir bisher nur in *Hoplotichas*-Kalk-Geschieben vorgekommen.

Den Figuren 2a—c. Taf. XXVIII, liegt ein kleines Exemplar von Eberswalde zu Grunde, welches in einem Geschiebe des unteren Diluvialmergels neben *Lichas tricuspидatus*, *Illaeus centaurus* ANG., *Asaphus tecticaudatus* STEINHARDT, *Asaphus brachyrhachis* m., *Euomphalus ocellatus* WAHLENB., *Eccyliopectus alatus*, *Hylolithus inaequistriatus* m. etc. enthalten war. Dasselbe zeigt besonders schön eine Eigenthümlichkeit im Bau des Schlitzbandes, die LINDSTRÖM an der sogleich noch zu erwähnenden *Eccyliopectus*-Art nachgewiesen hat, und die darin besteht, dass jederseits zwischen einer oberen gestreiften und einer unteren glatten Schalenlage quer gegen die Breitseiten des Blattes gestellte Lamellen eingeschlossen sind, welche einen weit ausgeschweiften Bogen nach vorne beschreiben. An einer Stelle (Fig. 2b, Taf. XXVIII) ist auf der Aussenseite noch die Oberschale des flügelartigen Blattes vorhanden, und da dieselbe sehr dünn ist, so schimmern jene Wachsthumslamellen auf's deutlichste durch; ebenso scharf sieht man daselbst den von der Richtung der letzteren durchaus abweichenden Lauf der Oberflächenstreifen.

Dem nämlichen generischen Typus gehört nun noch, worauf so eben hingewiesen wurde, ein von LINDSTRÖM¹⁾ unter dem Namen „*Pleurotomaria replicata*“ beschriebenes Fossil von der

¹⁾ l. c., p. 115, t. 13, f. 39—44.

Insel Gotland an, welches namentlich, trotz eines beträchtlich schmalern Schlitzbandes, an *Eccyliopterus princeps* erinnert. —

Viel häufiger als die vorhin unter 1—3 angeführten Arten findet sich in unseren Geschieben von jüngerem grauen Orthocerenkalk, sowohl den hell grau, als den dunkel grau gefärbten Abänderungen, ein anderes Gastropod, den ich

Euomphalus declivis

Taf. XXVIII, Fig. 3

benenne.

Das auffälligste Merkmal dieser sehr charakteristischen Art liegt wohl darin, dass ganz constant nur im älteren Theil des Gehäuses die Umgänge sich berühren, dann aber, nachdem der Spiraldurchmesser im Allgemeinen auf reichlich $2\frac{1}{2}$ cm gewachsen ist, doch mitunter auch schon früher, die Schlusswindung sich loslöst und nunmehr ziemlich rasch von dem aufgerollten Theile sich entfernt; das freie Stück derselben zeigt bei einem der hiesigen Exemplare die namhafte Länge von nahe an 2,5 cm. Die Windungen, deren Querschnitt ein ausgeprägt dreieckiger ist, fallen mit der Aussenfläche bei schwacher Wölbung fast senkrecht nach unten ab, während ihre obere Fläche von aussen nach innen zu stark eingesenkt ist. So bekommt die Apicalseite des eingerollten Theils im Ganzen genommen die Gestalt einer napfähnlichen Vertiefung, deren Abdachung zum Centrum hin jedoch durch die über den Innenrand der nächstjüngeren Windung emporragende Aussenkante der inneren Umgänge unterbrochen ist.

Was das Schlitzband betrifft, so bildet dasselbe zwar nur einen schmalen Saum aufwärts längs der Aussenkante, ist aber dennoch auf's deutlichste ausgebildet und verräth in seiner ganzen Anlage eine unverkennbare Homologie mit demjenigen, welches in extrem starker Entwicklung die Gruppe *Eccyliopterus* kennzeichnet. Man kann sich selbst, wenngleich ich vor der Hand die gegenwärtig betrachtete Art noch bei *Euomphalus* gelassen habe, die Frage vorlegen, ob dieselbe nicht besser mit *Eccyliopterus* zu verbinden wäre. Ebendasselbe müsste dann auch mit dem in ihre Verwandtschaft fallenden *Euomphalus Gualteriatius* SCHLOTH. sowie den an letzteren sich anschliessenden Formen geschehen, und die Diagnose von *Eccyliopterus* wäre angemessen zu erweitern. Zwischen diesen zweierlei Formen, den ganz eingerollten und den völlig auseinander gezogenen, bildet *Euomphalus declivis* gewissermaassen eine Brücke.

Das in Fig. 3, Taf. XXVIII. wiedergegebene Exemplar fand sich in einem Geschiebe von Heegermühle, unweit Eberswalde, zugleich mit *Cheirurus exsul* BEYR., *Illaenus centaurus* ANG., *Asaphus brachyrhachis* m., *Lituitus fallax* m. etc. —

Endlich ist jetzt noch eine Pteropoden-Art vorzubringen, für die ich den Namen

Hyolithus inaequistriatus

Taf. XXVIII, Fig. 4—6

vorschlage.

Dieselbe ist gleichfalls ein sehr charakteristisches Fossil der Findlinge von jüngerem grauen Orthocerenkalk, und zwar trifft man sie ganz überwiegend in solchen von hell grauer Färbung. Sie findet sich in diesen Geschieben neben einem anderen Hyolithen, den ich mit F. RÖEMER zu *Hyolithus acutus* EICHW. stelle; beide in ziemlich gleicher Häufigkeit. Die neu aufgestellte Species ist im Ganzen etwas kleiner, in der Längsrichtung nur schwach, mitunter selbst nicht in merklicher Weise gekrümmt, hat dabei eine flachere Convexseite, als *Hyolithus acutus*, und die Seitenränder sind schärfer und convergiren schneller nach der Spitze zu. Vor Allem aber zeichnet sich die Oberflächen-sculptur als eigenthümlich aus, indem die ganze Schale mit scharf ausgeprägten Längsstreifen von ungleicher Stärke bedeckt ist: zwischen sehr deutlich entwickelten Hauptriefen, die bisweilen etwas gekräuselt oder schwach gekörnt erscheinen, gewahrt man feinere erhabene Longitudinal-Linien, oft nur eine, häufig aber zwei oder noch mehr, selbst bis gegen ein halbes Dutzend. Bei günstiger Erhaltung lässt ausserdem die Oberschale unter der Lupe ganz zarte, die Zwischenräume der stärkeren Längsriefen rechtwinklig durchquerende Streifchen erkennen. Längsstreifen zeigen sich allerdings auch auf der Schale von *Hyolithus acutus*, jedoch bei Weitem nicht in solcher Ausdehnung und Stetigkeit, wie bei *Hyolithus inaequistriatus*.

Die Originale zu Fig. 4 u. 5, Taf. XXVIII, sind von Eberswalde, das erstere aus demselben Geschiebe, in dem das in Fig. 2 abgebildete Exemplar von *Eccyliopterus princeps* gefunden wurde, das andere aus einem Gerölle, welches u. a. noch *Iliaenus centaurus*, *Cheirurus exsul*, *Pleurotomaria elliptica* Hrs. und mehrere Individuen von *Enomphalus declivis* enthielt.

Das in Fig 6, Taf. XXVIII, dargestellte Stück wurde in der Nähe von Heegermühle gesammelt.

4. Ueber eine Saurierplatte aus dem ober-schlesischen Muschelkalke.

Von Herrn HERMANN KUNISCH in Breslau.

Hierzu Tafel XXIX u. XXX.

Die Saurier des deutschen und französischen Muschelkalkes sind in der Mitte unseres Jahrhunderts von HERMANN v. MEYER¹⁾ in der ausführlichsten Weise behandelt worden. Von ihm sind mehr als 800 Saurierreste dieses Gebietes, welche aus 46 öffentlichen und privaten Sammlungen herbeigeschafft worden waren, eingehend beschrieben und auf nicht weniger als 70 Tafeln (Gross-Folio) in ungefähr 1000 Abbildungen musterhaft zur Darstellung gebracht worden. Der genannte Forscher ist vor Allem bemüht gewesen, „zu zeigen, welche Theile aufgefunden sind, und diese Theile so darzustellen, dass es möglich wird, nunmehr alles geeignet damit in Verbindung zu bringen, was durch fortgesetzte Ausbeutung der triasischen Gebilde sich noch wird gewinnen lassen.“ Die Unterbringung der einzelnen Reste in bestimmte Genera und Species hat er wegen des durchaus vorherrschenden vereinzelt Vorkommens der zahlreichen Skelett-Theile und wegen der daraus sich ergebenden, höchst fraglichen Zusammengehörigkeit derselben thunlichst vermieden.

Unter dem reichen Material, welches v. MEYER für seine Monographie zur Verfügung stand, fand sich nicht ein einziges vollständiges Skelett und nur eine geringe Zahl von Kalksteinplatten, welche eine grössere Anzahl von Skelett-Theilen in mehr oder minder losem Zusammenhange enthielten. Als solche sind hervorzuheben:

1. Die fast vollständige, mit einigen Rippenbruchstücken besetzte Wirbelsäule von *Nothosaurus mirabilis* aus dem Muschelkalke von Bayreuth (t. 23, p. 29 ff.), welche der Kalksteinplatte seitlich aufliegt und somit eine Seitenansicht gewährt.

¹⁾ HERMANN v. MEYER. Zur Fauna der Vorwelt. Die Saurier des Muschelkalkes mit Rücksicht auf die Saurier aus Buntem Sandstein und Keuper. Frankfurt a. M., 1847—1855.

2. Der Brustgürtel von *Nothosaurus mirabilis* aus dem Muschelkalke von Bayreuth (t. 34, f. 1—3, p. 44 ff.).

3. Der Brustgürtel (von *Pistosaurus?*) mit Wirbeln, Rippen und Theilen des Gliedmaassenskelettes aus dem Muschelkalke des Bindlacher Berges bei Bayreuth (t. 34, f. 4, p. 48).

4. Das Rumpffragment von *Nothosaurus venustus* aus dem Muschelkalke von Esperstädt bei Querfurt (t. 56, f. 1, p. 107 ff.), welches neben einer Menge von Rücken- und Bauchrippen ziemlich zweifelhafte Theile des Brust- und Beckengürtels, einen Oberarm- und einen Vorderarmknochen in regelloser Lagerung aufweist.

5. Der Vorderrumpf eines Macrotrachelen (*Nothosaurus venustus?*) aus dem Muschelkalke vom Huy bei Halberstadt (t. 57, f. 1, p. 110 ff.) welcher Bruchstücke und Abdrücke von 16 Hals- und Rückenwirbeln, einige Rippen, die rechte Hälfte des Brustgürtels, Vorderarmknochen und einige Knochen des Hand- oder Fuss-Skelettes enthält.

6. Die Platte von Jena (t. 33, f. 37, p. 98) trägt mehrere Wirbelkörper von auffallend verschiedener Grösse, einen oberen Wirbelbogen nebst Rippenbruchstücken, eine fast vollständige Rückenrippe, ein Hakenschlüsselbein und ein Sitzbein, ist aber ohne grösseren Werth, weil die genannten Reste ohne Zweifel von mehr als einem Thiere herrühren.

7. Die zweite Platte von Jena (t. 56, f. 2, p. 98) weist Wirbel und Rippen von verschiedenen Sauriern auf und gleichzeitig Zähne von Fischen und besitzt deshalb noch geringere Bedeutung als die vorangehende.

8. Die Platte mit zerstreuten Resten eines kleinen Macrotrachelen (*Macromirosaurus?*) aus dem Muschelkalke von Chorzow bei Königshütte in Oberschlesien (t. 66, f. 1, p. 118), unter welchen sich eine Rippe, die beiden Hakenschlüsselbeine, Oberarmknochen, Schulterblatt, Oberschenkelknochen, Wirbelbogen und Wirbelkörper besonders abheben.

Hierzu kommt noch die von Herrn GEORG GÜRICH in dieser Zeitschrift (Jahrg. 1884, p. 125 ff., t. 2, f. 1 u. 2) beschriebene und abgebildete

9. Kalkplatte von Michalkowitz bei Laurahütte in Oberschlesien, welche den hinteren Theil des Schädels, Hals, Brustgürtel und eine Vorderextremität des in die Verwandtschaft der Nothosaurier gehörigen *Dactylosaurus gracilis* in ungestörter Lagerung enthält. —

Hieran reiht sich nunmehr in durchaus ebenbürtiger Weise eine zehnte Saurierplatte:

Im Sommer 1887 wurde in einem Kalksteinbruche (Podbor II) der Gogolin - Goradzer Kalk - Actiengesellschaft zu Gogolin in Oberschlesien, welcher dem von Eck¹⁾ als „Schichten von Chorzow“ bezeichneten Niveau des oberschlesischen Muschelkalkes angehört, und zwar in der Usca oder Schaale, d. i. dem Hangenden des sogenannten Buchensteines eine dünne Kalkplatte gefördert, welche auf der oberen Schichtfläche eine Anzahl zusammenhängender Knochen erkennen liess. Da sie von den Arbeitern weder als Baustein, noch für die Herstellung von gebranntem Kalk für geeignet erachtet werden konnte, wurde sie auf die Schotterhalde geworfen. Trotzdem die Platte dabei mehrfach zerschlagen worden war, gelangte sie doch zum grossen Theile in noch brauchbarem Zustande in die Hände des Herrn Betriebs-Inspectors KUBATZEK, welcher in ihr ein Stück Rückgrat vermuthete und Herrn Director ELSNER hiervon Meldung machte. Letzterer hat die Platte in richtiger Würdigung ihres wissenschaftlichen Werthes den Blicken und Händen der Neugierigen und der unberufenen Sammler entrückt und schliesslich mir, der ich seit einer Reihe von Jahren enge Beziehungen zu den oberschlesischen Kalkindustriellen unterhalte, zum Zweck der wissenschaftlichen Bearbeitung übergeben. Herrn Director ELSNER gebührt deshalb an erster Stelle das Verdienst, die nunmehr zu beschreibende Saurierplatte für die Wissenschaft gerettet zu haben.

Diese Platte, deren Bearbeitung mit Hammer, Meissel und Nadeln viele Wochen in Anspruch genommen hat, ist einschliesslich der aufgelagerten Knochen nur 1 — 3 cm dick und besteht aus dichtem, mergeligem Kalkstein von gelblicher Farbe, von welchem sich die im Allgemeinen etwas dunkler gefärbte und mit einer glatten Oberfläche versehene Versteinerung recht gut abhebt. Jene ist mir der Hauptsache nach in zwei Stücken übergeben worden, welche keinen unmittelbaren Zusammenhang haben, sondern durch ein verloren gegangenes Stück verbunden gewesen sind. Das eine Stück gehört dem Rücken, das andere dem Schwanz eines *Nothosaurus*-artigen Thieres an; sie sollen im Folgenden der Kürze wegen als Rücken- oder Rumpfstück und als Schwanzstück oder als Rücken- oder Rumpffplatte und Schwanzplatte angesprochen werden.

A. Die Rumpffplatte (Fig. 1, Taf. XXIX).

Die Rückenplatte besitzt die Gestalt eines unregelmässigen Sechsecks mit 5 ausspringenden und einem einspringenden Winkel.

¹⁾ Eck. Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalkes in Oberschlesien etc. Berlin 1865, p. 44 ff.

Ihre grösste Breite beträgt etwa 19 cm und ihre Länge ungefähr 10 cm. Sie ist bis auf einen an der linken Seite gelegenen Rand von nahezu 2,5 cm Breite vollständig mit Knochenresten belegt. Bei der Bearbeitung mit Hammer und Meissel sind zwei Stücke von der Hauptplatte losgelöst worden, welche in Figur 2 und 3, Taf. XXX abgebildet sind. Fig. 2b stellt die untere Seite des in Fig. 2a von oben gezeichneten Stückes dar.

Die aufgelagerte Versteinerung enthält ein 6 Wirbel umfassendes Stück der Wirbelsäule, mehr als 6 rechtsseitige und 7 linksseitige wirkliche Rippen in zum Theil fragmentarischer Erhaltung, eine Anzahl mehr oder minder sichtbarer Bauchrippen, die beiden nicht ganz vollständig überlieferten Oberschenkelknochen, rechts und links je ein Fragment eines Unterschenkelknochens und drei dem Fuss skelett angehörige Knöchelchen.

Die Wirbel des Wirbelsäulenbruchstückes sind in ungestörtem Zusammenhange überliefert. Die Wirbelkörper sind in Kalkstein eingebettet, während die oberen Bögen (Neuralbögen) über die Gesteinsmasse vollständig hinwegragen und eine genaue Besichtigung von oben, rechts und links gestatten. Letztere sind sämmtlich des Rücken-Dornfortsatzes (*Processus dorsalis s. spinosus*) beraubt. Der Bogen des vordersten und zugleich grössten Wirbels ist nur in seinem hinteren Theile erhalten und auch hier noch beschädigt, weshalb wir bei ihm auf eingehende Beschreibung verzichten. Hervorgehoben soll nur werden, dass er, wie sich aus der Betrachtung seiner vorderen Bruchfläche ergibt, in seinem höchsten Theile ungefähr 17 mm über die Bauchlinie des Rückenmarkkanales, bzw. über die Rückenfläche des Wirbelkörpers emporragt. — Der zweite Wirbelbogen ist für die genaue Beschreibung einiger Verletzungen wegen auch noch nicht besonders geeignet; es soll aber doch wenigstens bemerkt werden, dass er unter dem caudalen Ende seines Vorgängers unter allmählicher Höhenzunahme hervortritt, um dann schliesslich nach hinten und unten plötzlich umzubiegen und mit dem frontalen Theile seines Nachfolgers in articulirende Verbindung zu treten. — Der dritte Wirbelbogen ist von guter Erhaltung. Von oben gesehen zeigt er eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Schmetterlinge: die Bruchfläche des Rückendornfortsatzes entspricht dem Körper des Schmetterlings, die Querfortsätze seinen Vorderflügeln und die hinteren Gelenkfortsätze seinen Hinterflügeln. Er besitzt in der Mittellinie eine Länge von 17 mm, an den Querfortsätzen eine grösste Breite von 35 mm und an den hinteren Gelenkfortsätzen eine Breite von 25 mm. — Der weggebrochene Rücken-dornfortsatz lässt sich in Bezug auf Grösse und Gestalt nur in

seinem basalen Theile bestimmen und zwar auf Grund der Bruchfläche, welche als Grundriss angesehen werden kann. Letztere erstreckt sich über die ganze Länge des Bogens, besitzt eiförmige Gestalt, hat das spitzere Ende nach vorn und das stumpfere nach hinten gerichtet und erlangt am Ende des zweiten Drittels seiner Länge 7 mm grösste Breite. Der Processus dorsalis ist demnach an seiner Basis ein seitlich zusammengedrückter Knochen gewesen, welcher einen eiförmigen Querschnitt, vorn eine scharfe und hinten einen stumpfere Kante besessen hat. — Der Querfortsatz (Processus transversus s. lateralis) ist auf beiden Seiten des Neuralbogens prachtvoll erhalten. Er ist kurz, aber kräftig; bei einer Breite von etwa 9 — 10 mm ragt er vorn 7 mm und hinten 5 mm über den Haupttheil des Wirbelbogens seitlich vor. Er ist ein wenig nach hinten und unten gerichtet. Das für die Einlenkung einer Rippe bestimmte Ende ist am Rande wulstartig angeschwollen und mit unregelmässigen Längsfurchen versehen. Es ist durch eine rauhe, in der Mitte vertiefte Fläche begrenzt, welche der Symmetrie-Ebene des Wirbels nicht parallel läuft, sondern im Streichen und Fallen bei genügender Ausdehnung selbige hinten und unten treffen würde. Diese schief gestellte Gelenkfläche des linken Querfortsatzes besitzt die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, welches mit der Spitze nach unten und der Basis nach oben gerichtet und an den Winkeln abgerundet ist. Die Basis misst 7 mm, die Höhe 8 mm; die Gelenkfläche ist also höher als breit. Parallel zur Basis verläuft in der halben Höhe eine Furche, welche als äussere Andeutung der Grenze zwischen den an der Bildung des Querfortsatzes theilnehmenden Theilen des oberen Bogens und des Wirbelkörpers anzusehen ist. Am Schnittpunkte dieser Furche und der Dreieckshöhe, also ungefähr in der Mitte der Gelenkfläche, erweitert sich erstere zu einer Grube. Nach v. MEYER¹⁾ wird in *Nothosaurus mirabilis* ein derartiger Bau des Querfortsatzes nur in derjenigen Gegend des Rückgrates beobachtet, welche den Uebergang vom Halse zum Rücken darstellt. — Die Gelenkfortsätze sind deutlich ausgebildet und bis auf den linken vorderen gut erhalten. Die vorderen Gelenkfortsätze erheben sich bis etwa 4 mm über den Querfortsatz und ragen um ungefähr 1 mm weiter nach vorn als die Basis des Rücken-Dornfortsatzes, sodass sie an die hintere Seite der Querfortsätze des voran liegenden zweiten Wirbels nahezu heranreichen. Ihre Gelenkflächen sind nach vorn und besonders nach der Symmetrie-Ebene des Wirbels zu geneigt, scheinen ellip-

¹⁾ H. v. MEYER, l. c., p. 31.

tische Gestalt zu besitzen, lassen sich aber im Uebrigen nicht genauer untersuchen, weil die linke verletzt und die rechte von dem hinteren Gelenkfortsatze des zweiten Wirbels vollständig bedeckt ist. Die hinteren Gelenkfortsätze und der sie absendende Bogentheil liegen etwas (1 — 2 mm) höher als die Querfortsätze und der dazwischen liegende Bogentheil und biegen hinten in einer abgerundeten Kante schroff nach unten und schliesslich nach vorn um, wodurch der ganze caudale Bogentheil ein gewölbteres Aussehen erhält als der frontale. Die Gelenkfortsätze ragen über das hintere Ende des Rückendornfortsatzes noch ungefähr 5 mm hinaus. Daher kommt es, dass die eben erwähnten abgerundeten Kanten mit einander einen Winkel von ungefähr 115° bilden, dessen Scheitel nach oben und vorn gerichtet und unter dem hinteren Ende des Rücken-Dornfortsatzes gelegen ist. Die Gelenkflächen sind nach abwärts und innen gerichtet und zeigen, so weit sie sich äusserlich verfolgen lassen, elliptische Gestalt. Weiteres über ihre Beschaffenheit liess sich wegen ihrer innigen Berührung mit dem darauf folgenden vierten Wirbel nicht ermitteln. — Die schroff abfallende hintere Fläche des Wirbelbogens ist von der allmählich ansteigenden Vorderfläche des nächstfolgenden Wirbels durch eine keilförmige Vertiefung getrennt, welche sich bis zu einer Tiefe von 6 mm verfolgen lässt, woselbst die beiden Bögen unmittelbar auf einander aufsitzen. Aus der S-förmigen Krümmung der Begrenzungslinie ergibt sich, dass der Bogen des dritten Wirbels neben den hinteren Gelenkflächen mit einem zahnartigen Fortsatze unter den Bogen des vierten Wirbels ragt, während der Bogen dieses mit einem derartigen, mehr nach der Mediane zu gelegenen Zahne unter den Bogen jenes greift. Da die Länge dieser Fortsätze auf 2—3 mm geschätzt werden muss, und da einerseits die vorderen Gelenkfortsätze über den vorhin in der Mediane gemessenen Bogentheil und andererseits auch die hinteren Gelenkfortsätze über letzteren um 5 mm hinwegragen, müssen wir nunmehr die thatsächliche Länge der Wirbelbogens auf ungefähr 25 mm angeben.

Die Neuralbögen der übrigen Wirbel der Rumpfplatte stimmen in ihrer Form mit dem eben beschriebenen dritten Bogen im Allgemeinen überein. Die Abweichungen in den Dimensionen enthält folgende Tabelle, in welche die beiden ersten und der sechste Wirbelbogen wegen ihrer fragmentarischen Erhaltung nur theilweise und mehrfach nur mit Annäherungswerthen aufgenommen werden konnten. Die Angaben sind in Millimetern gemacht.

Wirbel	Länge des Neuralbogens in der Mediane.	Breite des Neuralbogens		Höhe des Neuralbogens.
		an den hinteren Gelenkfortsätzen.	an den Querfortsätzen.	
I.	?	18	?	17
II.	18	21	?	?
III.	17	25	35	?
IV.	17	25,5	33	?
V.	16	26	32	?
VI.	?	?	31	13

Demnach werden die Neuralbögen unseres dem Rumpfe angehörigen Wirbelsäulen-Fragmentes von vorn nach hinten kürzer, niedriger und dadurch, dass die Querfortsätze an Länge ab-, die hinteren Gelenkfortsätze dagegen zunehmen, gedrungener.

Der Rückenmarkskanal ist mit dunkelbraunem, dichtem Kalkstein ausgefüllt und hebt sich deshalb auf den Bruchflächen des 1. und 6. Wirbels von der mehr fleischfarbigen, porösen Knochenmasse scharf ab. Trotzdem letztere zu der Medianebene nicht senkrecht stehen und somit keinen idealen Querschnitt des Rückenmarkkanales liefern, so lässt sich doch recht deutlich erkennen, dass der Querschnitt herzförmig ist. Das 5 mm hohe und bis 5 mm breite Herz ist mit der Spitze nach dem Wirbelkörper und mit dem Einschnitte nach dem oberen Bogen gerichtet (Text-
Fig. 1. figur 1). Daraus ergibt sich, dass der Wirbelkörper an der Rückenseite in der Mittellinie eine Furche besitzt und der obere Bogen in den Rückenmarkskanal mit einer mittelständigen Längsleiste hineinragt.

Der Wirbelkörper konnte nur auf Grund der Bruchstücke des 1. und 6. Wirbels bezüglich der Grösse und Gestalt annähernd bestimmt werden. Um ein klareres Bild zu erhalten, habe ich die Bruchfläche des 1. Wirbels, bei welchem übrigens der Körper an der linken Seite von anhaftendem Gestein fast ganz befreit werden konnte, angeschliffen und zwar so, dass möglichst wenig von dem Wirbel verloren ging; dabei ist leider kein Querschnitt, sondern ein schiefer Schliff erzielt worden, welcher den Wirbel von links vorn nach rechts hinten anschneidet. Trotzdem konnte mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden, dass der Wirbelkörper wenigstens 16 mm lang gewesen ist, dass er im mittleren Theile 12 mm hoch und ebenso breit ist, dass er im mittleren Theile etwas eingezogen und daher schwächer als an den Enden erscheint, dass er einen rundlichen, oben aber mehr

geradlinig begrenzten Querschnitt besitzt und dass er auf der bloss gelegten linken Seite keinerlei auffällige Unebenheiten aufzuweisen hat. Auch sieht man auf der Schlifffläche eine feine Naht, welche 2 mm seitlich von der Basis des herzförmigen Rückenmark-Querschnittes anhebt und sich bis in den Querfortsatz des Neuralbogens verfolgen lässt. Daraus ist ersichtlich, dass an der Bildung des Querfortsatzes bei dem 1. Wirbel nicht bloss der obere Bogen, sondern auch der Wirbelkörper theilhaftig ist. — Der Körper des 6. Wirbels ist 9 mm hoch und am Ende seines vorderen Drittels, bis wohin er auf der rechten Seite von Gestein entblösst ist, 10 mm breit. Da er sich nach der vorderen Gelenkfläche zu auffällig verbreitert, kann man für diese eine Breite von 13—14 mm annehmen. Auf Grund der Stellung des Gelenkflächenrandes darf man wohl auch sagen, dass die Gelenkflächen nicht senkrecht, sondern schief zur Horizontalen stehen und zwar ein wenig nach vorn geneigt sind. Ueber die sonstige Beschaffenheit der Gelenkflächen liess sich nichts ermitteln. Aus der Vergleichung der Körper des 1. und 6. Wirbels erhellt, dass im vorliegenden Rumpffragmente auch die Wirbelkörper von vorn nach hinten an Breite und Höhe abnehmen.

Die Rückenrippen oder wirklichen Rippen sind zwar nicht in ihrer ganzen Länge überliefert, bieten aber trotzdem alle wünschenswerthen Einzelheiten. Die auf der linken Seite der Wirbelsäule befindliche erste Rippe ist nur im untersten Theile, welcher etwa 20 mm lang und zu der Längsaxe der Wirbelsäule nahezu parallel gelagert ist, erhalten. Seine Oberfläche ist glatt und gegen das Ende hin mit einigen schwachen Längsfurchen versehen. Er zeigt nach dem Ende hin ein allmähliches, aber geringes Kräftigerwerden. Der Querschnitt an der Bruchstelle ist hoch oval und besitzt etwa eine Höhe von 5 mm und eine Breite von 4,5 mm; das natürliche Ende, welches aus der Gesteinsmasse nur ungenügend herausgearbeitet werden konnte, ist scharfkantig abgestumpft, queroval, 6,5 mm breit und weniger hoch. — Die 2. Rippe ist ebenfalls nur im unteren Theile überkommen, ist dem eben beschriebenen Fragmente parallel gelagert und lässt sich, da das eigentliche Ende von der nächsten Rippe bedeckt wird, nur 33 mm lang verfolgen. Der Querschnitt ist an der Bruchfläche hoch oval, 6 mm hoch und 4 mm breit. — Von der 3. Rippe sind der angebrochene Gelenkkopf, welcher am 1. Wirbel ansitzt, und das untere, 26 mm lange, gerade gestreckte Ende erhalten, während das Zwischenstück ausgebrochen ist und sich nur durch seinen Abdruck in der Gesteinsmasse in seinem krummen Verlaufe theilweise verfolgen lässt. Die Messung der Rippenlänge konnte mit ziemlicher Sicherheit

vorgenommen werden und ergab in gerader Linie 80 — 85 mm. Der untere Theil, welcher wie bei den ersten Rippen ziemlich glatt ist und nur in den letzten 15 Millim. eine Anzahl feiner Längsfurchen verschiedener Länge aufweist, ist am distalen Ende unverletzt und lässt die genaue Beobachtung der natürlichen Endigung zu. Letztere ist durch eine schwach concave Fläche, welche vermuthlich zur Aufnahme eines Rippenknorpels gedient hat, gerade abgestumpft. Die scharfen, keineswegs aufgetriebenen Kanten bilden eine querliegende Ellipse, deren grösster und kleinster Durchmesser 6,5 mm bezw. 4,5 mm misst. — Die den 3 beschriebenen Rippen homotypen Rippen der rechten Körperseite sind nur in Bruchstücken überliefert, welche zum Theil in die Kalkmasse fast gänzlich eingebettet und nur mit der Bruchfläche sichtbar sind, zum Theil auf dem Plattenstücke liegen, welches in Fig. 3, Taf. XXX abgebildet ist. Diese Reste zeichnen sich in keiner Weise besonders aus und werden deshalb übergangen.

Viel auffälliger als bei den besprochenen Rippenpaaren ist bei den folgenden Rippen die symmetrische Lagerung. Sie gestattet übrigens einen Schluss auf die Vorgeschichte der Versteinerung: Ehe der Kalkschlamm, in welchen das verendete Thier einst horizontal eingebettet worden ist, zu festem Kalkstein erhärtet war, haben sich die Rippen von dem Querfortsatze des Wirbels losgelöst und ihre ursprüngliche Lage zur Wirbelsäule nur insofern verändert, dass sie mit dem proximalen Ende bis zu dem Wirbelkörper hinabgesunken sind, sich dabei um ihren Gelenkkopf als Drehungspunkt um ungefähr 90° nach hinten bewegt und sich so mit der Wirbelsäule in eine Ebene gelagert haben. Die obere Seite der Rippe erscheint deshalb bei unserer Versteinerung vorn, die hintere Seite oben, die untere Seite hinten, während die vordere Rippenseite der Gesteinsmasse aufliegt und sich so der weiteren Beobachtung entzieht. Die auf die Rippen der Versteinerung bezogenen Bezeichnungen „vorn“, „hinten“, „oben“, „Höhe“, „Breite“ und dergleichen werden also in Bezug auf das ursprüngliche Skelett entsprechend umzuwandeln sein.

Das vierte Rippenpaar ist nahezu vollständig überliefert und ist dem 2. Wirbel in nahezu vollendeter Symmetrie angelagert. Die linke Rippe ist nur mit den äussersten Enden unter anderen Skelett-Theilen verborgen und misst in dem zu Tage liegenden Theile 81 mm. Bei der rechten Rippe ist das proximale Ende ebenfalls nicht ganz sichtbar; das distale Ende, welches in der Länge von etwa 8 mm weggebrochen ist, lässt sich an dem Abdrucke in der Gesteinsmasse deutlich verfolgen. Die äusserste

Grenze ist durch den kranzartigen Eindruck, welchen der durch die terminalen Längsfurchen gekerbte Rand der Rippe als Negativ im Kalkstein hinterlassen hat, scharf gekennzeichnet. Die Länge der Rippen konnte demnach fast genau festgestellt werden; sie beträgt in gerader Linie etwa 82 mm. Die Form stimmt bei beiden Rippen ebenfalls überein: Unmittelbar hinter dem kräftigen Gelenkkopfe, welcher durch eine flache, mediane Furche den Anschein der Gabelung erhält, tritt in Folge einer auf der Vorderseite gelegenen Concavität eine Verschmälерung der Rippe ein, welche als Gelenkhals angesprochen werden kann. Darauf verbreitert sich die Rippe unter gleichzeitiger kräftiger Krümmung bis zur Breite des Gelenkkopfes, um in den beiden letzten Dritteln ihrer Länge allmählich schmaler und auch grader zu werden. Die Breite beträgt bei der linken Rippe am Gelenkkopfe 10 mm, an der Einschnürung 8,5 mm, an der Stelle der grössten Breite und zugleich stärksten Biegung 10,5 mm und am äussersten sichtbaren Ende, welches an der nächstfolgenden Rippe unmittelbar ansitzt, etwa 5,5 mm. Die rechte Rippe, welche sich nicht so vollständig als die linke aus dem Gestein herausarbeiten liess und in der Abbildung schmaler erscheint, scheint nichtsdestoweniger dieselbe Breitenausdehnung zu besitzen. Bei beiden Rippen hebt am vorderen Theile des Gelenkkopfes eine firstartige, stumpfe Kante an, welche sich fast über die ganze obere Fläche der Länge nach hinzieht und dabei immer spitzer wird, um sich schliesslich im letzten Rippenviertel wieder zu verflachen und ungefähr 1 cm vor dem distalen Ende sich ganz zu verlieren. Während in den beiden letzten Dritteln die Rippe vorn und hinten gleich gebaut ist, zeigen sich im ersten Drittel deutliche Unterschiede: Der Concavität hinter dem Gelenkkopfe entspricht auf der Hinterseite eine leichte Anschwellung, welche aber jener an Höhe keineswegs gleichkommt. Von der Firste aus fällt die Rippe nach vorn in sanfter Wölbung allmählich bis zu einer Kante ab, in welcher sich die obere und die untere Begrenzungsfläche der Rippe unmittelbar treffen, während auf der rückwärtigen Seite derselben eine höher liegende stumpfe Kante die Grenze zwischen der oberen und der hinteren Begrenzungsfläche anzeigt und erst die letztere deutlich nach unten einbiegt. Der Querschnitt der Rippe an der Stelle der grössten Breite und Biegung kann sich demnach von der in Fig. 2

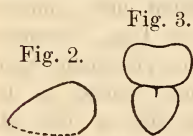


Fig. 2.

Fig. 3.

gegebenen schematischen Darstellung, in welcher die nicht genauer bekannte untere Seite durch eine punktirte Linie angedeutet ist, nicht wesentlich unterscheiden. Der Querschnitt im zweiten Drittel der Rippe und im Anfange des

dritten Drittels ist hoch oval und am Ende des letzteren quer oval; die Dimensionen stimmen mit den bei der ersten, zweiten und dritten linken Rippe angeführten überein.

Das fünfte Rippenpaar ist ebenfalls in symmetrischer Lagerung, aber nur in den beiden oberen Dritteln mit einer in gerader Richtung gemessenen Länge von etwa 53 mm überliefert. In Bezug auf äussere Form und Dimensionen entspricht es dem vierten Paare. Neues dagegen bieten die Gelenkköpfe: Der Gelenkkopf der linken Rippe, welcher bis in die Region des Wirbelkörpers hinabgesunken ist und nicht vollständig von Gestein befreit werden konnte, lässt die Anlage zur Gabelung ziemlich deutlich erkennen. Ganz ausgesprochen erscheint die Zweitheilung des Gelenkkopfes bei der rechten Rippe, welche mit dem Seitenfortsatze des zugehörigen Wirbels in gleicher Höhe liegt. Die beiderseitigen Gelenkflächen stehen theilweise in inniger Berührung mit einander. Nur die Gelenkfläche des vorderen Astes des gegabelten Gelenkkopfes sitzt an der Gelenkfläche des Processus lateralis an, während das hintere Gabelende, welches ein wenig länger und nicht so kräftig als das andere ist, in den hinter dem Querfortsatze liegenden Hohlraum eingreift. Wenn man sich die Rippe in ihre ursprüngliche Lage am Skelett zurückgebogen denkt, trifft das kurze und dicke Gabelende des Gelenkkopfes bei der Gelenkfläche des Querfortsatzes auf den oberen, trapezartigen, den Neuralbogen angehörigen Theil, welcher durch eine Furche getrennt ist von dem unteren, dreieckähnlichen, dem Wirbelkörper zugehörigen Theile; an letzteren legt sich das längere und weniger kräftige Gabelende des Gelenkkopfes an. Der Einschnitt zwischen den Gabelenden trifft auf die Querfurche der Gelenkfläche des Seitenfortsatzes. Die wenn auch geringe, aber doch auffällige Verschiedenheit in der Länge der Gabelenden steht ohne Zweifel mit der schiefen Stellung der Gelenkflächen des Querfortsatzes in ursächlichem Zusammenhange.

Das sechste Rippenpaar ist nur unvollständig erhalten und ist zwischen dem 4. und 5. Wirbel gelagert, sodass seine Zugehörigkeit zweifelhaft bleibt. Ersteres gilt auch von dem siebenten Rippenpaare. Beide können, da sie keine weiteren Aufschlüsse gestatten, übergangen werden.

Den wünschenswerthen Bescheid über die Beschaffenheit der Gelenkflächen des gegabelten Gelenkkopfes liefert das in Fig. 2a, Taf. XXX abgebildete Stücke. Letzteres ist bei der Präparation der Versteinerung von der Hauptplatte vorn links weggesprengt worden, um auch in die unteren Knochenlagen einen Einblick zu erlangen. Auf diesem Stücke befinden sich die obere Hälfte der bereits in ihrem unteren Ende beschriebenen ersten linken Rippe und das oberste Viertel der ebenfalls bereits theilweise besproche-

nen zweiten linken Rippe. — Bei der ersten Rippe wurde die Vorderseite vollständig blosgelegt. Die in kühnem Bogen geschwungene Kante, in welcher sich Vorder- und Unterseite der Rippe treffen, konnte deshalb weiter als bei allen anderen Rippen verfolgt werden. Sie verläuft in ebenmässiger Krümmung unter der auf der Vorderseite des proximalen Wirbelendes gelegenen Concavität und biegt kurz (etwa 3—4 mm) vor der Endigung in entgegengesetztem Sinne um, sodass der letzte Theil S-förmige Gestalt erhält. Hierdurch wird die Einschnürung der Rippe hinter dem Gelenkkopfe auf der Vorderseite der Rippe nicht unwesentlich deutlicher gemacht. Der Gelenkkopf liess sich nur in seinem vorderen Drittel gänzlich entblössen. Dort ist er etwa 7 mm dick und mit einer ganz schwach convexen, nahezu ebenen Gelenkfläche versehen, welche annähernd die Gestalt eines Trapezes mit abgerundeten Ecken aufweist. — In ausgezeichneter Weise giebt der obere Rest der zweiten Rippe über die Beschaffenheit des Gelenkkopfes Auskunft. Letzterer ist 12 mm breit und bis 8 mm dick. Er besitzt eine Gelenkfläche, welche bei Vernachlässigung der bald zu beschreibenden Einzelheiten im Grossen und Ganzen als ein mit der Basis nach vorn gerichtetes, gleichschenkliges Dreieck mit abgerundeten Ecken angesehen werden kann. Die auch bei anderen erwähnte mediane Furche der oberen Fläche theilt dieselbe auffällig in einen vorderen gewölbten und einen hinteren flacheren Theil, welcher letztere ersteren in der Länge um etwa 1,5 mm überragt. Diese Furche biegt am Rande des Gelenkkopfes um und setzt sich quer über die Gelenkfläche fort, wodurch das Dreieck in ein nach vorn liegendes Trapez und ein nach hinten gelegenes Dreiseit gespalten wird. Die Furche verläuft aber über die Gelenkfläche nicht ganz geradlinig, sondern macht in der Mitte eine kleine Einbuchtung nach hinten. An letztere schliesst sich nach hinten eine grubenförmige Vertiefung an. Diese Umstände gestatten auch den Vergleich der beiden Gelenkflächentheile in den Umrissen mit einem Biscuit und einem darunter stehenden Herzen (Fig 3). Die Verschiedenartigkeit der beiden Gelenkflächen-Abschnitte wird noch dadurch erhöht, dass der biscuitförmige Theil schwach convex, der herzförmige dagegen schwach concav ist. In Textfigur 3 sind diese Verhältnisse dargestellt. — Aus der nun nicht mehr zu bezweifelnden Gabeligkeit des Gelenkkopfes der wirklichen Rippen ergibt sich ebenfalls, dass das vorliegende Rumpffragment dem vorderen Theile des Rückens angehört, nicht aber dem mittleren und hinteren Abschnitte, bei welchen nur Rippen mit einfachen Gelenköpfen auftreten¹⁾.

¹⁾ Vergl. H. v. MEYER, l. c. p. 44.

Bauchrippen lassen sich in der Hauptplatte (Fig. 1, Taf. XXIX) und an den von ihr abgesprengten Stücken (Fig. 2 u. 3, Taf. XXX) beobachten. Am vollkommensten erscheinen die winkel- oder zirkelförmigen Knochen, welche wir als Bauchrippen ansprechen, in Fig. 2b, Taf. XXX, welche die Unterseite des in Fig. 2a abgebildeten Stückes darstellt. Da die linke Seite der Fig. 2b der rechten Seite der Fig. 2a entspricht, ist ersichtlich, dass der verletzte Theil der Bauchrippen an der linken Seite der Wirbelsäule unmittelbar unter und an dem Wirbelkörper des fragmentarisch erhaltenen ersten Wirbels oder gar des ihm vorangegangenen Wirbels angelegen hat; der nahezu unverletzte Schenkel des winkelförmigen Knochens dagegen lag unter den wirklichen Rippen. In Fig. 2b, Taf. XXX wird unter dem wohl überlieferten Schenkel der ersten Bauchrippe der vordere Rand der ersten Rückenrippe noch deutlich erkennbar. Dieser Schenkel ist in der Nähe des Scheitels 6 mm breit, 4 mm dick und besitzt einen elliptischen Querschnitt, nimmt dann an Breite und Dicke allmählich ab und ändert dabei seinen Querschnitt in einen dreiseitigen um, was in der Abplattung der vorderen Seite des Schenkels seinen Grund hat. In der Entfernung von 25 mm vom Scheitel beginnt die Verjüngung auffälliger zu werden, sodass der Schenkel in der Entfernung von 35 mm vom Scheitel in der Breite wenig mehr und in der Dicke etwas weniger als 2 mm misst; auch tritt die Dreikantigkeit des Knochens hier deutlicher hervor. Da der übrige Theil des Schenkels weggebrochen ist, liess sich die genaue Länge desselben nicht ermitteln. Der linke Schenkel, welcher mit dem rechten einen Winkel von etwa 135° bildet, ist nur in der Länge von 15 mm überliefert und zeigt bezüglich seiner Dimensionen und seines Querschnitts von dem rechten Schenkel keine wesentliche Abweichung. Der Scheitel wird überragt von einem plattgedrückten, kopfförmigen oder richtiger zungenähnlichen Ansatz von 3 mm Länge und 3 — 2 mm Breite, welcher durch eine im Zickzack verlaufende Naht mit den Schenkeln verbunden ist und deshalb als selbstständiges Mittelstück angesehen werden muss. Eine die beiden Schenkel verbindende, bezw. trennende Naht konnte nicht beobachtet werden, weshalb dieselben als einheitlicher Knochen gedeutet werden müssen. — Die drei folgenden Bauchrippen sind so gelagert, dass ihre Schenkel mit den der ersten Rippe parallel verlaufen und das zungenförmige Mittelstück jeder folgenden Rippe an den inneren Scheitel der vorangehenden heranreicht. Bemerkenswerth ist noch, dass das Mittelstück der zweiten Rippe dem inneren Scheitel der ersten Bauchrippe nicht unmittelbar anliegt, sondern merklich unter ihm eingreift. Die keilförmigen Zwischenräume der

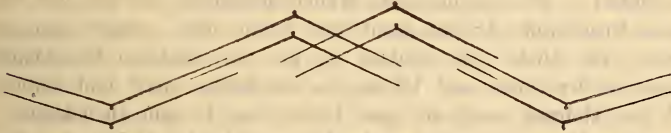
Schenkel benachbarter Rippen sind theilweise durch die unteren Enden anders gelegener Bauchrippen ausgefüllt.

Auf der Hauptplatte (Fig. 1, Taf. XXIX) sind die Bauchrippen auf der linken Seite an 5 Stellen und auf der rechten Seite derselben an einer Stelle von oben freigelegt. Unter der zum ersten Wirbel gehörigen Rückenrippe, welche im oberen Theile nicht überliefert ist, ist der linke Schenkel der ersten Bauchrippe in einer Länge von 45 mm erhalten und in musterhafter Weise von Gesteinsmasse befreit worden. Derselbe lässt besonders schön den Uebergang der anfänglich gewölbten Vorderseite in eine ebene erkennen. Der rechte Schenkel verschwindet unter dem Körper des ersten Wirbels. Das nach vorn gerichtete Mittelstück ist weggebrochen. Diese Lage der Bauchrippe wollen wir der Kürze wegen als Kopflage bezeichnen im Gegensatze zu der umgekehrten Stellung, welche wir Schwanzlage nennen wollen. Nachdem die Enden zweier in Schwanzlage befindlicher Rippen keilförmig eingetreten sind, folgt wieder ein linker Schenkel einer Bauchrippe in Kopflage, welche mit der ersten und auch nachfolgenden Rippen so gleichsinnig liegt, dass wir sämmtliche unter der Bezeichnung „linke Mittelreihe“ zusammenfassen können. Schliesslich zeigt sich noch das Ende einer Rippe in Schwanzlage. — Seitlich vom 4. und 5. Wirbel zwischen und unter den eigentlichen Rippen sind noch theilweise die linken Schenkel von 3 Bauchrippen in Kopflage und 2 Enden von Rippen in Schwanzlage sichtbar. Zwischen den letzten 5 Rückenrippen und den später als Femur zu beschreibenden Knochen liegen die Enden von 4 Bauchrippen in Kopflage, welche zum Theil den so eben erwähnten linken Schenkeln der Mittelreihe angehören. In keilförmiger Zwischenlagerung erkennt man die mittleren Theile der rechten Schenkel von Bauchrippen, welche der linken Aussenreihe angehören und Schwanzlage besitzen. Ihnen zugehörig sind offenbar die spitzen Endstücke, welche als zwischen den letzten Rückenrippen liegend bereits angeführt wurden. Auch an der linken Seite des unteren Endes des Oberschenkelknochens sind 3 Bauchrippen der linken Aussenreihe, wenn auch nur in Bruchstücken, sichtbar. — Auf der rechten Seite der Wirbelsäule sind nur keilförmig in einander greifende Theile von je zwei linken Schenkeln der rechten Aussenreihe mit Schwanzlage und rechten Schenkeln der rechten Mittelreihe mit Kopflage aufgedeckt und zwar in der Wandung des Hohlraumes, welcher durch theilweises Ausbrechen des rechten Oberschenkelknochens entstanden ist. Uebrigens lässt sich an den seitlichen Bruchflächen der Rumpfplatte — mit Ausnahme der linken Seite, an welcher die Versteinerung von petrefactenleerer Kalksteinmasse ungefähr 3 cm

übertragt wird — durchweg unter den Rückenrippen eine Knochenlage beobachten, welche aus Bauchrippen besteht. Bei dem in Fig. 3, Taf. XXX dargestellten losgetrennten Stücke ist diese Knochenlage blossgelegt worden und lässt Bruchstücke von neun neben einander liegenden, keilartig in einander greifenden Bauchrippen erkennen.

Aus der Beobachtung der blossgelegten Bauchrippen und des Verlaufes der übrigen auf den Bruchflächen ergibt sich, dass sich die Bauchrippen, wie bereits angedeutet, gliedern lassen in eine linke und eine rechte Mittelreihe mit nach vorn gerichtetem Mittelstück und in eine linke und eine rechte Ausserreihe mit nach hinten gewendetem Mittelstück. Textfig. 4 giebt eine schematische Darstellung der gegenseitigen Stellung der vier Reihen von Bauchringen.

Fig. 4.



Das Gliedmaassenskelett ist auf der Hauptplatte (Fig. 1, Taf. XXIX) und den beiden zugehörigen Stücken (Fig. 2a und Fig. 3, Taf. XXX) in einzelnen Theilen vertreten, von welchen die wichtigsten ebenfalls zu beiden Seiten der Wirbelsäule symmetrisch gelagert sind. Leider sind sie fast sämmtlich nicht nur von fragmentarischer Erhaltung, sondern auch in Folge von Druckwirkung in der Form verändert.

Der auf der linken Seite der Wirbelsäule als Bruchstück überlieferte grösste Knochen liegt zu der Längsaxe der Wirbelsäule parallel, besitzt eine Länge von etwa 8 cm und dürfte im unverletzten Zustande wohl ungefähr 10 cm in der Länge gemessen haben. Da er in der vorderen, bezw. unteren Hälfte durch Quetschung eine Formenveränderung erlitten hat, lässt sich dort die ursprüngliche Breite, Dicke und Gestalt nicht genau feststellen; gegenwärtig ist er am vorderen Ende 20 mm breit und bis 6 mm dick. Die Gelenkfläche ist schwach convex. Nach hinten zu nimmt der Knochen allmählich an Breite ab, sodass er in der Entfernung von 5 cm von der Gelenkfläche nur noch 12 mm breit ist; die Dicke beträgt daselbst nahezu ebensoviel. Von hier aus wird der Knochen wieder breiter und flacher. Die Zunahme in die Breite findet hauptsächlich auf der linken Seite statt. Da das hintere bezw. obere Ende des Knochens weggebrochen ist, lässt sich über die genauere Beschaffenheit desselben

nichts sagen. Wenn man diesen Knochen mit den von H. von MEYER abgebildeten Theilen des Gliedmaassenskeletts vergleicht, findet man, dass er dem t. 47, f. 5c abgebildeten Knochen am ähnlichsten sieht, von welchem der genannte Autor (pag. 56) es dahin gestellt sein lässt, ob er als Humerus oder als Femur anzusprechen ist. Wenn man die vielen Abbildungen der unzweifelhaften Oberarmknochen und Oberschenkelknochen vergleichsweise heranzieht, so gelangt man zu der Ueberzeugung, dass unser Knochen den schlanken, geraden, keulenförmigen Oberschenkelknochen weit näher steht als den plumpen und krummen Oberarmknochen; wir wollen ihn deshalb, wenn auch mit einigem Vorbehalt, fortan als Femur, und die nunmehr zu beschreibenden Knochen ebenfalls als Theile der hinteren Extremitäten ansehen.

Der in ähnlicher Lage befindliche rechte Oberschenkelknochen ist etwa 25 mm in Substanz und ungefähr 20 mm im Abdruck überliefert. Das verquetschte Knochenfragment ist an der vorderen Bruchstelle 18 mm breit und 8 mm dick, nimmt dann an Breite und Dicke ab, sodass es an der hinteren Bruchfläche 7 mm in der Dicke und 12 mm in der Breite misst und schliesslich im Abdruck noch auf eine Breite von 11 mm zurückgeht.

Der Unterschenkel ist ebenfalls auf beiden Seiten der Versteinerung vertreten, aber auch nur in Bruchstücken. Auf der linken Seite der Rumpfplatte liegt, etwa 3 mm vom Femur entfernt und ein wenig seitwärts gerückt, das obere, 15 — 20 mm lange Ende eines Unterschenkelknochens. Er ist durch Druck in seinen Dimensionen und seiner Gestalt allem Anscheine nach nicht unwesentlich verändert worden. An der im Allgemeinen convexen Gelenkfläche ist derselbe 15 mm breit und nahezu 5 mm dick, an der Bruchfläche dagegen nur 14 mm breit und etwa 3 mm dick. — Ein dem rechten Unterschenkel angehöriges Knochenfragment ruht auf dem Plattenstück, welches unter Fig. 3, Taf. XXX abgebildet ist. Dasselbe ist in Substanz 24 mm und einschliesslich des nicht zu verkennenden Abdruckes im Gestein 33 mm lang und stellt den unteren Abschnitt (Hälfte?) eines Unterschenkelknochens dar. An der gut erhaltenen convexen Gelenkfläche ist er 13 mm breit und nur wenige (3 — 4) mm dick, wogegen an der Bruchstelle bei gleicher Dicke die Breite nur 9 mm beträgt. Aus der Thatsache, dass die Oberfläche des Knochens unregelmässig eingedrückt erscheint, kann man schliessen, dass der Knochen nicht durch und durch aus fester Knochenmasse bestanden hat, sondern ursprünglich im Innern hohl gewesen ist oder aus einem weichen Markgewebe bestanden hat. Dies gilt übrigens auch von den drei anderen bereits besprochenen Knochen des Gliedmaassen-Skelettes. Selbst wenn man von

der durch die Verquetschung bedingten Formenveränderung ab-
sieht, wird man die beiden Unterschenkelknochen als vollständig
homotype Gebilde nicht gut bezeichnen können, sondern in Rück-
sicht auf den auffälligen Breitenunterschied vielmehr geneigt sein,
den breiteren als Tibia und den schmäleren als Fibula zu deuten.
Indessen möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass H. v. MEYER
(pag. 58) einen Unterschenkelknochen beschreibt, welcher bei
mässiger Dicke am oberen Ende doppelt so breit ist als am un-
teren. Die Möglichkeit, dass die rechts und links von der
Wirbelsäule gelegenen Bruchstücke von Unterschenkelknochen ho-
motypen Knochen angehören, scheint demnach nicht ausgeschlossen
zu sein.

Fusswurzelknochen sind zwei überliefert. Sie liegen auf
der linken Seite der Wirbelsäule zwischen den proximalen Enden
der vordersten Rückenrippen. Ursprünglich sind sie etwa 3 cm
von einander entfernt gewesen, während sie jetzt (d. h. nach Los-
sprengung des in Fig. 2, Taf. XXX abgebildeten Stückes von der
Hauptplatte) örtlich mehr entfernt und der Fig. 1, Taf. XXIX und
Fig. 2 a, Taf. XXX zugetheilt erscheinen. Der auf der Hauptplatte
befindliche Fusswurzelknochen liegt über dem Gelenkkopffragmente
der dritten linken Rückenrippe und ist an der nach vorn und aussen
gerichteten Seite etwas verletzt. Er ist 7 mm lang, ebenso breit,
nahezu 2 mm dick und erinnert in der Gestalt an einen seitlich,
aber ein wenig schief zusammengedrückten Wirbelkörper mit
deutlich concaver Gelenkfläche auf der Vorderseite. Die bogen-
förmigen Kanten, in welchen sich die Gelenkflächen mit der übrigen
Oberfläche treffen, heben sich scharf ab. Die zu Tage lie-
gende Oberfläche des in Fig. 2 a, Taf. XXX befindlichen Fuss-
wurzelknochens hat ungefähr die Form eines Quadrates von 7 mm
Seitenlänge, bei welchem zwei gegenüber liegende Seiten schwach
concav und die beiden anderen schwach convex erscheinen. In
einer Entfernung von ungefähr 2 mm von diesem Knochen liegt
ein Knochen, von welchem nicht entschieden werden konnte, ob
er einen Mittelfussknochen oder einen Zehengliedknochen vor-
stellt. Derselbe besitzt eine keulenförmige Gestalt, ist 23 mm
lang und am proximalen Ende 10 mm breit, nimmt dann all-
mählich bis auf 4,5 mm ab, um schliesslich am distalen Ende
wieder auf 5 mm Breite zu kommen. Die Dicke lässt sich am
breiteren Ende, welches eingedrückt ist, nicht genau bestimmen,
ist aber allem Anschein nach geringer als am schmalen Ende, an
welchem sie etwa 4 — 5 mm beträgt. Hier ist die Gelenkfläche
convex und runzelig, dort convex und glatt.

Als Nagel- oder Klauenglied darf wohl der sich von der
Nachbarschaft nicht besonders abhebende Knochen gedeutet wer-

den, welcher dem soeben beschriebenen Knochen an dem breiteren Ende links seitlich anliegt. Er besitzt annähernd die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks von 5 mm Basislänge und 8,5 mm Höhe, bei welchem der eine Schenkel nach aussen ein wenig convex und der andere nach dort ein wenig concav erscheint. Die Oberflächenerhaltung ist mangelhaft.

Wenn die hierdurch erlangte Kenntniss des Fuss-Skelettes auch durchaus lückenhaft ist, so zwingt sie doch zu der Ueberzeugung, dass der Fuss des vorliegenden Thieres wie der des *Plesiosaurus* eine ausgeprägte Zehenbildung besitzt und von der flossenartigen Form des Fusses von *Ichthyosaurus* durchaus verschieden ist.

B. Die Schwanzplatte.

Fig. 1. Taf. XXX.

Die Schwanzplatte ist 12 cm lang, 6 — 8 cm breit und 1 bis 2 cm dick. Sie besteht aus drei vereinzelt aufgefundenen, aber zusammengehörigen Stücken, welche in der Abbildung durch angedeutete Sprünge getrennt und durch die eingeschriebenen Buchstaben V, M und H als Vorder-, Mittel- und Hinterstück genauer gekennzeichnet sind. Die Platte trägt auf ihrer Oberseite 7 Wirbel in ungestörtem Zusammenhange. Dieselben sind mit den Wirbelkörpern in den Kalkstein eingebettet, aber glücklicherweise so, dass letztere an einigen Stellen freigelegt werden konnten. Die genauere Beobachtung der Wirbelkörper wurde übrigens durch den Umstand unterstützt, dass sich an den Bruchstellen durch mässiges Anschleifen ziemlich deutliche Querschnitte der Wirbelkörper herstellen liessen. Die oberen Bogen liegen sämtlich frei zu Tage und sind im Allgemeinen von guter Erhaltung. Die Rücken-Dornfortsätze sind weggebrochen; über ihre Grösse und Gestalt giebt nur die Form der Bruchflächen einige Auskunft. Die Seitenfortsätze, welche durchweg aus dem festen Gestein herauspräparirt werden mussten, sind zumeist ein wenig verdrückt, aber im Allgemeinen von befriedigender Erhaltung.

Der erste Wirbel ist zwar etwas beschädigt, giebt aber nichtsdestoweniger wichtige Aufschlüsse über seinen Bau. insbesondere weil er die Besichtigung von oben, vorn und rechts gestattet. Der Neuralbogen ist in einer Länge von 15 mm (anscheinend nahezu $\frac{5}{6}$ der Gesamtlänge) überliefert und zeigt an den hinteren Gelenkfortsätzen eine Breite von 24 mm. Er besitzt ein sattelähnliches Aussehen. Der Rücken-Dornfortsatz hat, nach der Form der basalen Bruchfläche zu urtheilen, mit seinem unteren Theile die ganze Mittellinie des Neuralbogens bedeckt, hat scharfkantig begonnen, dann allmählig an Dicke zugenommen, bei ungefähr $\frac{2}{3}$ der Bogenlänge das Maximum (3 — 4 mm) erreicht,

hat dann schneller an Dicke abgenommen, um schliesslich als dünne und niedrige Leiste in der Tiefe des hinteren Bogenendes zu verschwinden. Die Höhe des Bogens beträgt 8—9 mm; sie liess sich auf der frontalen Seite des Wirbels, welche angeschliffen worden ist, bequem messen. Die Schlifffläche, welche zur Längsaxe des Wirbels fast senkrecht steht, liefert übrigens einen Querschnitt des ganzen Wirbels. Auf selbigem bietet der Neuralbogen nichts Besonderes und lässt nicht einmal genau die Einzelheiten der Verwachsung mit dem Wirbelkörper erkennen. Eine 6 mm breite und 3 mm hohe Kalkausfüllung im Neuralbogen, welche, um bei dem bereits verwendeten Vergleichsgegen-

stande zu bleiben, an die Form zweier seitlich an einander gelegten Herzen erinnert (Textfig. 5), entspricht offenbar dem Querschnitte des Rückenmarkkanales. Dem Umstande,



dass die Schlifffläche nicht ganz senkrecht zu der Längsaxe der Wirbelsäule gerathen ist, sondern nach oben eine Neigung von etwa 80° und nach unten eine entsprechende Neigung von ungefähr 100° erhalten hat, ist es zu danken, dass wir nicht bloss über die Grösse und Gestalt des Querschnittes des Wirbelkörpers am vorderen Ende, sondern auch über die Stellung und Beschaffenheit der frontalen Gelenkfläche und sogar über Eigenthümlichkeiten des caudalen Endes des vorhergehenden Wirbels Aufschluss erhalten. Die eben erwähnte frontale Gelenkfläche steht senkrecht zur Längsaxe, ist ausgesprochen concav, besitzt eine Höhe von 9 mm und eine Breite von 11 mm. Die Begrenzung bildet oben eine fast gerade, nur schwach nach aussen gekrümmte

Fig. 6.



Kante, seitlich und unten ein nahezu halbkreisförmiger Rand (Textfig. 6). Der Wirbelkörper ist auf seiner rechten Seite vollständig freigelegt worden, welche Arbeit der das Vorder- und Mittelstück der Schwanzplatte trennende Sprung bezw. Bruch nicht unwesentlich erleichterte. Die Längenmessung ergab 16 mm. Im mittleren Theile ist der Körper seitlich und auch unten stark eingezogen. Die hintere Gelenkfläche liegt senkrecht unter dem äussersten Ende des hinteren Gelenkfortsatzes des zugehörigen Neuralbogens, konnte aber ohne Gefährdung der Versteinerung von Gesteinsmasse nicht befreit und deshalb nicht genauer erforscht werden. Unter der vorderen Hälfte des Körpers liegt ein mit der Spitze nach hinten gerichteter walzenförmiger Knochen von 9 mm Länge und 2,5 mm grösster Dicke. Dieser Knochen scheint aber nicht allein dem besprochenen Wirbelkörper, sondern auch dem Körper des vorangehenden Wirbels anzugehören, welcher, wie bereits bemerkt, in seinem hinteren Ende theilweise und zwar in seinem unteren Drittel in einer etwa 1 mm

dicken Lage erhalten ist. Letzterer hebt sich von seinem Nachfolger dadurch besonders ab, dass zwischen beide eine dem Intervertebralknorpel entsprechende gelblich weisse Kalklage von 1 mm Mächtigkeit eingeschoben ist. An der ventralen Seite dieses Körperformfragmentes liegt der walzenförmige Knochen unmittelbar an. Auf der Schlifffläche zeigt sich im Querschnitt auch ein derartiger linker Knochen in übereinstimmender Form und Lagerung. Ohne Zweifel haben wir es hier mit Resten des unteren Bogens oder Haemal Bogens zu thun, welcher allem Anschein nach an der unteren Seite der Gelenkflächen der Wirbelkörper eingelenkt gewesen ist. Hierdurch erweisen sich diese Wirbel als dem Schwanze zugehörig. Mit unserem blossgelegten Wirbelkörper stimmt übrigens der von H. v. MEYER p. 120 beschriebene und t. 57, No. 13 a—d abgebildete Schwanzwirbel eines Macrotrachelen aus Chorzow bei Königshütte in Oberschlesien recht gut überein, insbesondere auch bezüglich der Theilnahme des Wirbelkörpers an der Bildung des Seiten- oder Querfortsatzes. Ganz unzweifelhaft lässt sich erkennen, wie sich der Wirbelkörper vom oberen Theile in den beiden inneren Längsvierteln allmählich nach der Mitte zu verbreitert und schliesslich in den Seitenfortsatz übergeht, an dessen Bildung aber hauptsächlich der Neuralbogen betheiligt ist. Er hebt sich auf der Bruchfläche von der hellbraunen Knochenmasse des letzteren durch seine dunklere Färbung deutlich ab, liegt in der Höhe des Rückenmark-Kanales und weist dabei einen fast kreisrunden Querschnitt auf. Der Querfortsatz, welcher in verdrücktem Zustande in einer Länge von 25 mm überliefert ist und dem Stücke V der Fig. 1, Taf. XXX angehört, liegt der bereits erwähnten Bruchfläche nicht unmittelbar an, sondern ist durch eine 5 mm lange Lücke von ihr getrennt; die ursprüngliche Länge des Querfortsatzes hat demnach ungefähr 30 mm betragen. Das Fragment ist an der Bruchstelle 8 mm breit und 2—3 mm dick, nimmt dann an Breite allmählich um 1,5 mm zu, um sich schliesslich wieder zu verjüngen und in einer stumpfen Spitze zu endigen; eine wesentliche Aenderung in der Dicke wurde nicht beobachtet. Demnach kann mit ziemlicher Sicherheit die Vermuthung ausgesprochen werden, dass der Querschnitt des Querfortsatzes in seinem weiteren Verlaufe annähernd queroval gewesen ist.

Die folgenden Wirbel stimmen in ihrem Baue mit dem ersten im Wesentlichen überein, nehmen aber an den Neuralbögen an Breite ab und an Convexität zu; dabei werden die Seitenfortsätze immer kürzer, dem Neuralbogen immer mehr entfremdet und schliesslich gänzlich dem Wirbelkörper zugetheilt. Die Abnahme in der Länge ist unbedeutend: der Unterschied zwischen dem

ersten und dem letzten Wirbel dürfte etwa 2 mm betragen haben. Die progressive Abnahme der anderen Dimensionen ergibt sich aus folgender Tabelle:

Wirbel	Breite des Neuralbogens			Länge des Querfortsatzes.
	an dem sichtbaren Theile der vorderen Gelenkfortsätze.	an den hinteren Gelenkfortsätzen.	in der Mitte.	
I.	?	23	?	30
II.	21	22	15	28
III.	19	21	14	23
IV.	18	20	13	20
V.	17	?	12	16
VI.	?	18	11	14
VII.	16	17	10	12

Die Angaben über die Länge des Querfortsatzes beziehen sich durchweg auf die verdrückten Fortsätze und liefern in Rücksicht auf die Thatsache, dass letztere ziemlich gleichmässig durch Druck in der Gestalt verändert worden sind, ein brauchbares Bild von der allmählichen Verkürzung des Seitenfortsatzes. Der Formenunterschied eines verdrückten und eines unverletzten Fortsatzes lässt sich am 4. Wirbel genauer beobachten. Der plattgedrückte linke Fortsatz ist 21 mm lang, am proximalen Ende 6 mm breit und verbreitert sich dann bis zu 8 mm, um bald mit einem abgerundeten Ende abzuschliessen. Der rechte intact gebliebene Fortsatz, welcher als ein nach hinten gebogener Knochen von rundlichem, meist quer ovalem Querschnitt und stumpfer, abgerundeter Endigung erscheint, ist 17 mm lang, am proximalen Ende nahezu 5 mm breit und ebenso kurz und dick, vor dem distalen Ende etwa 6 mm breit, aber bedeutend dünner. Beide sind gegen den Neuralbogen scharf abgesetzt, woraus sich schon schliessen lässt, dass sie bereits ganz dem Wirbelkörper angehören. Letzteres lässt sich mit Sicherheit erkennen bei den Querfortsätzen des 5. Wirbels. Dieser ist nämlich von dem Sprunge durchsetzt, welcher das mittlere Stück (M) der Schwanzplatte von dem hinteren (H) trennt, und konnte zum Zweck der inneren Untersuchung auf der Bruchfläche bequem angeschliffen werden. Der linke verdrückte Querfortsatz, welcher eine Länge von 16 mm, eine Breite von 6 mm, ein verjüngtes, aber abge-

rundetes Ende und eine ausgesprochene Krümmung nach hinten besitzt, ist durch den Schliff so günstig angeschnitten, dass man die Zugehörigkeit des seitlichen Fortsatzes zum Wirbelkörper genau beobachten kann. Dasselbe ergibt auch die Besichtigung des rechten Fortsatzes, welcher überdies noch in seiner ursprünglichen Gestalt überliefert zu sein scheint und sich in recht befriedigender Weise vom Gestein befreien liess. Er ist 12 mm lang, an der Basis 6 mm breit, nimmt allmählich an Breite bis zu 4 mm ab und schliesst mit einer abgerundeten Endigung; die Breite wird von der Dicke nirgends erreicht. Ob die auf der Oberseite des nach hinten gekrümmten Knochens befindliche Kante, welche in sanfter Krümmung von der Vorderseite des proximalen Endes nach der Hinterseite des distalen Endes verläuft, ersterem ursprünglich eigen war oder nur als Ergebniss einseitiger Quetschung anzusehen ist, muss dahingestellt bleiben. Die Basis des Querfortsatzes geht seitlich in eine Leiste über, welche am oberen Rande des Wirbelkörpers hinläuft oder gar dessen oberen Längsrand bildet. Von dieser Leiste und der Basis des Fortsatzes hebt sich der Neuralbogen, welcher oben ein wenig verletzt ist, durch eine Naht deutlich ab. — Am 6. Wirbel ist der linke Querfortsatz von Gestein befreit worden. Er ist durch Druck ebenfalls verändert, stimmt aber bis auf einen geringen Längenunterschied mit seinem Vorgänger im Wesentlichen überein. Nicht zu verkennen ist der unter basaler Verbreiterung vor sich gehende Uebergang in den Wirbelkörper. Letzteres gilt auch bezüglich des rechten Querfortsatzes, welcher nur an der Vorderseite freigelegt werden konnte. — Am 7. Wirbel wurde die Blosslegung des rechten Querfortsatzes wegen der Besorgniss, dass die übrigen Wirbeltheile in ihrem Bestande gefährdet werden könnten, unterlassen. Der linke Fortsatz dagegen wurde von Gesteinsmasse befreit und als zapfenartiges Gebilde erkannt, welches mit der der Länge des Zapfens in der Breite etwa gleichkommenden Basis dem Wirbelkörper in dessen unterer Höhenhälfte ansitzt. — Bei der Blosslegung der Querfortsätze konnten auch mehrere Wirbelkörper theilweise von Gesteinsmasse befreit und der Beobachtung zugänglich gemacht werden; dies gilt besonders von den drei letzten Wirbelkörpern. Sie sind schwächtiger als ihre Neuralbögen und besitzen schwach concave Gelenkflächen. Letzteres zeigt sich vorzugsweise an dem vorderen Ende des 6. Wirbelkörpers, welches sich von der benachbarten Bruchfläche aus bequem freilegen liess. Andere wünschenswerthe Einzelheiten mussten unerforscht bleiben, weil tiefer gehende Präparation zu gewagt erschien.

Die systematische Stellung des vorliegenden Thierrestes zu ermitteln, ist nicht leicht, weil insbesondere der wichtigste Skeletttheil, der Schädel, fehlt. Die charakteristischen Merkmale der überlieferten Reste genügen jedoch, um selbige ohne Bedenken in dem Genus *Nothosaurus* unterzubringen. Die spezifische Einordnung oder Benennung will ich unterlassen in der Hoffnung, selbige über kurz oder lang, gestützt auf vollkommeneres Material, mit grösserer Sicherheit vornehmen zu können. Diese Hoffnung ist indirect bereits durch eine Unterstützung gefördert worden, welche mir seitens der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau zur Erforschung der Fauna und Flora des oberschlesischen Muschelkalkes für das Jahr 1889 gütigst bewilligt worden ist. Indessen möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass unsere Versteinerung dem Rumpffragmente aus dem Muschelkalke des Huy bei Halberstadt und dem Rumpfe von Esperstädt bei Querfurt specifisch nahe steht, welche Thieren angehören, die nahezu die halbe Länge von *Nothosaurus mirabilis*, der bekanntesten Species dieses Genus, besessen haben. Zu dem Rumpfe von Esperstädt passt der Grösse nach ein ebenda gefundener Schädel, welcher vom Grafen MÜNSTER als *Nothosaurus venustus* bezeichnet worden ist. Man wird deshalb mit einigem Recht sagen können, dass unsere Reste an *Nothosaurus venustus* erinnern.

Ich schliesse die Arbeit mit dem Bewusstsein ab, durch möglichst genaue schriftliche und bildliche Darstellung des neuen Petrefacts lediglich Material für einschlägige paläontologische Forschungen geliefert zu haben. Das Original kann im mineralogischen Museum der königl. Universität zu Breslau besichtigt werden, in dessen Besitz es nach seiner Publication gelangen wird.

5. Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo (Cabo de Gata).

Von Herrn A. OSANN in Heidelberg.

Die Heimath des in allen mineralogischen Sammlungen verbreiteten Cordierits vom Cabo de Gata ist der Hoyazo, ein kleiner Hügel am Westrand der Sierra Alhamilla, etwa 2 Kilom. südlich der Stadt Nijar in der spanischen Provinz Almeria. Die Sierra Alhamilla bildet einen kleinen Theil des grossen Kettengebirges, das die Süd- und Südostküste Spaniens von Cadiz bis in die Gegend von Carthagenä begleitet und die höchsten Erhebungen der ganzen Halbinsel trägt. Sie wird von den südlichen Ausläufern der Sierra Nevada und der Sierra di Gador durch das breite Thal des Rio Almeria getrennt, streicht in ihrem westlichen Theil fast rein W—O, um später dem Verlaufe der Küste parallel in eine nordöstliche Richtung umzubiegen. Auf der geologischen Uebersichtskarte des südlichen Theiles der Provinz Almeria von DONAYRE¹⁾ ist die Sierra Alhamilla mit der Farbe des Cambriums bezeichnet, doch dürfte ihr Bau, nach dem der benachbarten Sierras zu schliessen, kein so einfacher sein, namentlich wird sich auch Grundgebirge an demselben betheiligen.

Von diesem bis 1500 m hohen Gebirge wird im Südosten durch ein breites Thal, des Campo de Nijar, die Sierra del Cabo de Gata getrennt; sie besteht in ihrer ganzen Ausdehnung aus jungeruptiven Bildungen, welch' letztere die Ostküste Spaniens vom Cabo de Gata selbst bis an das mar menor nördlich Carthagenä theils in grösseren zusammenhängenden Massen, theils in einzelnen kleinen Hügelgruppen einfassen. Von der Südostspitze der Halbinsel streicht die Sierra in NO-Richtung bei einer mittleren Breite von 5—6 km etwa in einer Längenausdehnung von 25—30 km und erreicht eine Höhe von über 600 m; gegen Osten grenzt dieselbe direct an das Meer und fällt fast allenthalben steil in dasselbe ab.

¹⁾ DONAYRE. Datos para una reseña física y geológica de la region S. E. de la Provincia de Almeria. Boletin de la Comision del Mapa geológico de España. Tomo IV, 1877.

Karte des Cabo de Gata und Hoyazo.
(Maassstab 1 : 300 000.)



In dem von pliocänen Schichten gebildeten Campo de Nijar erhebt sich ein zweites, aus eruptivem Material aufgebautes Hügelgebirge, das ebenfalls NO streicht, aber viel geringere Ausdehnung besitzt und sich nur bis 300 m über das Meer erhebt; es lässt sich in einzelnen Eruptionspunkten bis südlich Carboneras verfolgen, wo es noch einmal in den mächtigen Andesitbergen der Granatilla eine bedeutende Höhe erreicht. Diese westliche Parallelkette führt den Namen Serrata. Westlich von dieser ist im südöstlichen Theil der Provinz Almeria nur noch ein Eruptionspunkt der Hoyazo bekannt, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass eruptive Bildungen unter pliocäner Bedeckung noch weitere Verbreitung besitzen. Die Entfernung des Hoyazo von der Serrata beträgt, wie beistehende Orientierungsskizze, die der Karte von DONAYRE entlehnt ist, zeigt, ca. 9 km. Nach einem nochmaligen

Aufenthalt in diesem Gebiet hoffe ich eine detaillirte geologische Karte desselben geben zu können.

An ihrem Ostabhange lehnt sich an die Sierra Alhamilla ein schmaler Saum pliocäner Hügel; einer der am weitesten nach der Ebene vorgeschoben ist der Hoyazo. Derselbe wird von den spanischen Geologen als der ausgeprägteste Krater des ganzen Cabo de Gata-Gebietes betrachtet; CALDERON Y ARANYA¹⁾ nennt ihn einen verdadero cono truncado, und DONAYRE (l. c. p. 18) giebt von ihm eine sehr idealisirte Skizze, auf der er als ein aus der Ebene sich erhebender isolirter Berg von typischer Kegelform mit einem centralen Krater dargestellt ist. Die äusseren Wände des Kraters werden von Tertiär gebildet, das nach der Theorie der Erhebungskratere durch die eruptive Thätigkeit gehoben sein soll, wie denn die besonders im nördlichen Theile der Sierra del Cabo häufige Ueberlagerung eruptiver Gesteine durch Tertiärschichten auf diese Weise entstanden erklärt werden.

Wenn man sich vom Campo de Nijar der Sierra Alhamilla nähert, unterscheidet sich der Hoyazo in keiner Weise von den ihn zunächst umgebenden und theilweise mit ihm zusammenhängenden tertiären Hügeln; er hat dieselbe langgestreckte, durch Erosion zugerundete Form derselben. An seinem Südabhange gelangt man an eine bis in das Niveau der Ebene reichende Schlucht, die in das Innere desselben führt; sie ist ein den grössten Theil des Jahres ausgetrockneter Wasserlauf, der erfüllt ist mit Trümmern eines andesitischen Gesteines; der Boden des Bachbettes ist ausserordentlich reich an kleinen, ausgewaschenen Granaten. wonach die ganze Schlucht den Namen Rambla de Granatilla führt. In ihrem unteren Theil schneidet diese Rambla in tertiären Kalk, in ihrem oberen in Andesit ein. ihre Wände sind allenthalben steil. Nach etwa 200 Schritten gelangt man durch sie in eine nahezu kreisrunde, kesselartige Vertiefung von bedeutenden Dimensionen; der Boden derselben hat nach DONAYRE eine Höhe von 236 m, der obere Rand von 293 m über dem Meere, sodass sich eine Tiefe von 57 m ergibt; der obere Durchmesser beträgt etwa 300 m. Während der Boden und der untere Theil der Wände des Kessels aus Andesit und Andesituffen besteht, wird der obere Rand in einer Mächtigkeit von 5 — 10 m aus einer sehr festen Kalkmasse vom Habitus eines Lithothamnienkalkes gebildet; dieselbe zeigt keine regelmässige Schichtung und enthält stellenweise schlecht erhaltene Reste und

¹⁾ CALDERON Y ARANYA. Estudio petrográfico sobre las rocas volcanicas del Cabo de Gataé Isla de Alborán. Bol. de la Comision del Mapa geológico de España, Tomo IX, 1882.

Steinkerne von Zweischalern und Gastropoden. Der Absturz nach dem Kessel ist in diesem oberen Theile sehr steil, oft senkrecht, zahlreiche Kalkblöcke sind nach unten abgestürzt; in dem andesitischen Material verflachen sich die Wände. Derselbe tertiäre Kalk bildet auch den ganzen äusseren Mantel des Hügels, sowie die benachbarten Erhebungen. Vom Boden der kesselförmigen Vertiefung erheben sich zwei kleinere Felspartien von 8—10 m Höhe, sie bestehen ganz aus Andesit und werden von CALDERON für Reste eines zweiten centralen Kraters gehalten, die sich zu dem äusseren wie Vesuv zu Somma verhalten.

Gesteine des Grundgebirges, wie sie als Einschlüsse im Andesit ausserordentlich verbreitet sind, wurden nicht anstehend gefunden.

Gegen die oben angeführte Ansicht, dass das Tertiär durch die eruptive Thätigkeit gehoben, also älter als diese sei und der kesselförmigen Vertiefung die Rolle eines Explosionskraters zukomme, lassen sich folgende Einwände erheben:

1. Nirgends finden sich auf dem Tertiär, weder des Hoyazo selbst, noch seiner Umgebung, vulkanische Producte, die auf eine eruptive Thätigkeit nach Ablagerung der ersteren schliessen liessen.

2. Nirgends an den Grenzen von Andesit und Tertiär finden sich Einschlüsse des letzteren in jenem; ebensowenig sind irgend welche Contacterscheinungen an der Grenze beider Gesteine zu erkennen.

3. An den nördlichen und östlichen Wänden des Kessels werden lockere andesitische Tuffe direct von dem tertiären Kalke überlagert, können also unmöglich jünger als dieser sein. Aehnliche Ueberlagerungen finden sich, wie schon oben bemerkt, an zahlreichen Stellen im nördlichen Theil der Sierra del Cabo und hier ist sicher festzustellen, dass das überlagernde Pliocän jünger als die eruptiven Massen ist. Man findet hier nicht selten Andesitbrocken in jenem eingeschlossen. Ferner werden die Andesite hier von zahlreichen Gängen durchsetzt, die z. Th. aus Kieselsäure in verschiedenen Modificationen bestehen, z. Th. aber auch erzführend sind und zu einem nicht unbedeutenden bergmännischen Abbau auf Mangan-, Zink- und Bleierze geführt haben. An einzelnen Stellen nun kann man diese Gänge bis an die Grenze gegen das überlagernde Tertiär verfolgen, doch nie in letzteres selbst, sie setzen hier allenthalben sehr scharf ab; es sind mir auch in dem ganzen Tertiär des südlichen Theiles der Provinz Almeria keine Erzgänge bekannt geworden, stets, wie auch in den bekannten Bergwerken von Mazarron, südlich Carthagena, setzen dieselben in jungen Eruptivgesteinen auf. Es spricht diese Thatsache für eine Bildung dieser Erzgänge vor

Ablagerung des Tertiär und damit natürlich für ein höheres Alter der Eruptivgesteine.

Ob nun bei der Entstehung dieser kraterähnlichen Vertiefung gewöhnliche Erosion eine Rolle spielt und die leichte Erodierbarkeit des lockeren vulkanischen Tuffes gegenüber der des festen Kalkes eine solche Aushöhlung ermöglichte, oder ob vielleicht heisse Quellen, wie sie in der Sierra Alhamilla wohl als letzte Reste vulkanischer Thätigkeit noch an verschiedenen Orten vorkommen, mitgewirkt haben, lässt sich nicht entscheiden.

Das Gestein des Hoyazo ist ein Glimmerandesit, der in geringen Mengen rhombischen Pyroxen, Hornblende und monoklinen Augit führt. Die Farbe des frischen Gesteines ist fast schwarz, bedingt durch eine dunkle, glasreiche Grundmasse, in der makroskopisch sehr reichlich Biotit, trikliner Feldspath in kleinen Kryställchen und vereinzelt Körner von Quarz, Cordierit und Granat zu erkennen sind. Bei stärkerer Verwitterung wird die Grundmasse hellgrau, es rührt dies daher, dass die, wie aus der Bauschanalyse des Gesteins zu schliessen ist, wasserreiche Basis ihren Wassergehalt verliert. Glüht man die frische Gesteinsvarietät, so geht die dunkle Farbe ebenfalls in Hellgrau über, wobei die Grundmasse eine bimssteinartige Beschaffenheit annimmt.

Bei mikroskopischer Untersuchung gesellt sich zu den oben angeführten Gemengtheilen noch ausserordentlich reichlich Cordierit in zierlichen, scharf begrenzten Kryställchen; untergeordnet treten Zirkon, Apatit und Erze auf.

Seiner Structur nach gehört das Gestein dem vitrophyrischen Typus der Andesite an.

Der trikline Feldspath tritt vorwiegend in Form grösserer Einsprenglinge auf und theiligt sich nur in untergeordnetem Grade an dem Aufbau der Grundmasse. Die Einsprenglinge besitzen ein spec. Gewicht von 2,68—2,71 und zeigen auf Spaltblättchen nach OP Auslöschungsschiefen von $14—22^{\circ}$ symmetrisch zur Zwillingsgrenze; sie gehören also der Labrador-Bytownit-Reihe an. Die grossen Differenzen dieser Beobachtungswerthe erklären sich durch den sehr verbreiteten zonaren Bau mit sehr beträchtlichen Unterschieden der Auslöschungsschiefen; stets ist die Schiefe der centralen Theile grösser, als die der randlichen. Mit Salzsäure lassen sie sich nicht zum Gelatiniren bringen. Die äussere Umgrenzung dieser Einsprenglinge ist eine regelmässige, und man kann aus ihren Durchschnitten auf einen dicktafelförmigen Habitus nach (010) und das Herrschen der Formen (110), (010), (001) und $(\bar{1}01)$ schliessen. Neben Zwillingsbildungen nach

dem Albit-Gesetz sind solche nach dem Periklin-Gesetz sehr verbreitet. Glaseinschlüsse oft in der Form des Wirthes sind gern central gehäuft, winzige Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglicher Libelle wurden vereinzelt beobachtet.

Der Biotit ist von den dunklen Gemengtheilen weitaus der häufigste und tritt schon makroskopisch in regelmässig begrenzten Blättchen stark hervor. Ebene der optischen Axen ist (010), der Axenwinkel ist gross, doch bei verschiedenen Blättchen recht schwankend. Im Schlifff zeigt das Mineral z. Th. eine deutliche Auslöschungsschiefe und Zwillingsbildungen nach dem TSCHERMAK'schen Gesetz. Sehr verbreitet sind Biegungen, Knickungen und Aufblätterung in Folge fluidaler Bewegung. Auf einen Gehalt an Fluor und Lithium wurde mit negativem Resultat geprüft.

Der rhombische Pyroxen bildet stets kleine Säulchen, die in der Prismenzone durch stark herrschende Pinakoide und fast verschwindendes Prisma begrenzt zu sein pflegen, denen aber eine regelmässige terminale Begrenzung fehlt. Im Dünnschliff ist das Mineral mit sehr blassgrüner Farbe durchsichtig. Der Pleochroismus ist sehr gering, isolirte Krystalle dagegen zeigen denselben deutlich, es ist c grün, b gelb und a röthlich gelb. Monokliner Augit wurde nur sparsam in Verwachsung mit rhombischem getroffen, seine Farbe ist ebenfalls hell grün, doch fehlt ihm der Pleochroismus; auch seine stärkere Doppelbrechung und schiefe Auslöschung in prismatischen Schnitten lassen ihn leicht vom Bronzit unterscheiden. Auffallender Weise bildet er bei den regelmässigen Verwachsungen den inneren Kern, der Bronzit die Hülle, so dass er also älter als dieser ist.

Hornblende ist, wenn auch häufiger als monokliner Augit, doch immer spärlich in Form kleiner in der Prismenzone durch (110) und (010) begrenzter Säulen vorhanden. Ihre Farbe ist grüngelb, es ist a hell grüngelb, b grünbraun, c dunkel grüngelb. Absorption $b > c > a$. Auslöschungsschiefe auf (010) 16° .

Eine bedeutende Rolle seiner Menge nach spielt der Cordierit in dem Gestein; er tritt in 2 Formen auf: einmal sind es unregelmässig begrenzte und optisch einheitlich orientirte Körner, die die Grösse einer Haselnuss erreichen und unzweifelhaft fremde Einschlüsse sind, sodann stets ideal scharf begrenzte Krystalle, deren Durchmesser bis 0,4 mm beobachtet wurde. Querschnitte dieser letzteren haben die Form regelmässiger Hexagone, deren Ecken zuweilen noch schmale, gerade Abstumpfungen aufweisen, sodass zwölfseitige Umrisse entstehen. Stets ist eine Theilung in sechs Felder vorhanden, deren Grenzen in den Hexagonecken verlaufen, je 2 gegenüberliegende Felder sind optisch gleich orientirt und löschen parallel ihrer äusseren Be-

grenzung aus. Im convergenten Licht tritt in jedem Feld eine negative Bisectrix senkrecht aus, die Axenebenen stehen normal zu den Hexagonseiten. Es entsprechen also die Umrisse den Flächen (010) mit untergeordnetem (130). Das Zwillingsgesetz ist das gewöhnliche: Zwillingsebene (120). Die einzelnen Felder schliessen nicht selten Lamellen und Zwickel ein, die in ihrer optischen Orientirung mit benachbarten Feldern übereinstimmen. Durch einen sehr verbreiteten zonaren Bau, der sich auch in der Anordnung der Einschlüsse bemerkbar macht, werden die Zwillingverwachsungen complicirter, einzelne Krystalle zeigen nur in ihren peripherischen Partien die besprochene Zwillingbildung, während der centrale Theil einheitlich orientirt ist. Zwillingbildungen nach (130) wurden nicht beobachtet.

Längsschnitte sind rectangulär durch Combination der Flächen der Prismenzone mit der Basis; der Habitus der Krystalle ist kurz säulenförmig. Die Doppeltbrechung ist hier stets etwas stärker wie bei den Querschnitten. Nur selten ist die optische Orientirung eine vollständig einheitliche, gewöhnlich tritt eine Vierfeldertheilung von der Mitte der Seiten aus ein, sodass die Auslöschungsrichtung je zweier gegenüberliegender Quadranten gleich ist, die zweier anliegender um einen geringen Betrag differirt.

Besonders die grösseren dieser Cordieritkrystalle sind reich an Einschlüssen farbloser Nadeln; dieselben besitzen gerade Auslöschung, mit ihrer Längsrichtung fällt die Axe kleinster Elasticität zusammen; auch ihre übrigen Eigenschaften, wie Stärke der Licht- und Doppeltbrechung, sprechen für Sillimanit. In den centralen Theilen der Cordierit-Durchschnitte bilden diese Nadeln ein regelloses Haufwerk, in den peripherischen dagegen sind sie sehr zierlich zonar geordnet; in jedem der Felder ihres Wirthes liegen sie mit ihrer Längsrichtung der äusseren Umgrenzung parallel. Solcher Zonen folgen bisweilen 3 — 4 auf einander. Je geringer die Dimensionen des Cordierites sind, desto reiner pflegt seine Substanz zu sein.

Bei normaler Dicke der Dünnschliffe ist das Mineral farblos durchsichtig, erst in sehr dicken Präparaten ist Pleochroismus wahrzunehmen. Es ist derselbe wie ihn auch die grösseren Cordieriteinschlüsse zeigen $a =$ gelblich weiss, $b =$ dunkel violett, $c =$ etwas heller violett, sodass sich die Absorption $b > c > a$ ergibt, wie sie auch HUSSAK an dem Cordierit der Laacher See-Auswürflinge fand. HÄIDINGER giebt die Absorption $c > b$ an.

Die Grundmasse des Gesteins besteht vorwiegend aus einem farblosen bis schwach gelblich gefärbten, structurlosen Glase, das an Menge nur wenig den krystallinen Ausscheidungen nachsteht. In hellen Gesteinsvarietäten tritt in dieser Basis die

Bildung feiner Fäserchen auf, die sich radial zu Sphärolithen gruppieren und dann zuweilen eine schwache Aufhellung zwischen gekreuzten Nicols erkennen lassen. Es ist dies der Beginn einer mikrofelsitischen Entglasung, die, wie schon oben bemerkt, mit einem Wasserverlust Hand in Hand geht. Von den krystallinen Gemengtheilen der Grundmasse ist vor Allem der Cordierit zu nennen; die Bildung dieses Mineralen muss eine sehr lange dauernde gewesen sein, die hexagonalen und rechteckigen Durchschnitte desselben gehen bis zu ausserordentlich geringen Dimensionen herab und erfüllen geradezu die Grundmasse. Bei einem Durchmesser von 0,006 mm geben Querschnitte mit einem Gypsblättchen, das Roth I. Ordnung zeigt, noch deutlich die Sechsfeldertheilung.

Die übrigen Gemengtheile der Grundmasse: Biotit in kleinen Blättchen, Plagioklasleisten und spärlicher rhombischer Pyroxen, sind von untergeordneter Bedeutung. Accessorisch treten im Gestein Zirkon in stark zugerundeten Krystallen und Körnern, Apatit und opake Erze auf. Hexagonal begrenzte, mit violettbrauner Farbe durchsichtige Täfelchen gehören dem Titaneisen an.

Eine von Herrn J. SAVELSBURG im chemischen Laboratorium der Universität Heidelberg ausgeführte Bauschanalyse des Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	63,75
Al ₂ O ₃	17,62
Fe ₂ O ₃	3,00
FeO	3,26
MgO	3,41
CaO	2,50
Na ₂ O	1,75
K ₂ O	2,40
H ₂ O	2,77

100,45

Der hohe Kieselsäure-Gehalt der Analyse ist z. Th. auf Einschlüsse von Quarz zurückzuführen, die sich nicht vollständig entfernen liessen. Die bedeutende Menge an Magnesia erklärt sich aus dem Reichthum an Cordierit. Eigenthümlich ist das Verhältniss der Alkalien; wenn auch ein geringer Theil des Kalis dem Biotit angehört, so wird man doch den grösseren Theil als in der wahrscheinlich SiO₂-reichen Basis vorhanden annehmen müssen; der geringe Gehalt an Kalk und Natron entspricht den nicht bedeutenden Mengen von Plagioklas. Der Wassergehalt ist,

da alle Gemengtheile sehr frisch sind, nahezu ganz auf Rechnung der Basis zu setzen, ein geringer Theil desselben wird dem Biotit angehören.

Von grossem Interesse ist ein Gestein, das sich in vereinzelten Blöcken im Hoyazo fand. Dasselbe besitzt ein dioritisches Aussehen und lässt mikroskopisch neben triklinem Feldspath reichlich Biotit und kleine grüne Kryställchen erkennen, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als Augit erwiesen. Im Schlifff findet man dieselben krystallinen Gemengtheile, die der Andesit führt, wieder mit Ausnahme des rhombischen Pyroxens und Cordierits, dagegen ist ihr Mengenverhältniss hier ein anderes. Die dunklen Gemengtheile treten auf Kosten der Eisen- und Magnesia-freien bedeutend hervor und unter ihnen herrscht der Augit, der den Habitus eines Malakolithes besitzt. Er zeigt hier stets rundum ausgebildete Krystallform und wird nicht selten von Hornblende und Biotit umschlossen, ist also älter als diese beiden. Die Hornblende, nach Farbe und Pleochroismus mit der des Andesites identisch, ist auch hier reichlicher vertreten und erweist sich als älter wie der Biotit. Der Plagioklas als der jüngste Gemengtheil schliesst sämmtliche übrigen ein; z. Th. mit rohen Krystallumrissen, z. Th. in Form unregelmässiger Körner füllt er die Zwischenräume zwischen diesen aus. Das Gestein ist holokrystallin, seine Structur hyp- bis panidiomorph, wie sie Tiefengesteinen eigen zu sein pflegt und durch langsame Krystallisation unter hohem Druck bedingt ist. Man hat also hier eine Tiefenausbildung des Andesites vor sich, die sich in ihrer Structur und, wie durch das stärkere Hervortreten der farbigen Gemengtheile documentirt wird, durch höhere Basicität von jenem unterscheidet.

Sehr verbreitet sind im Andesit des Hoyazo fremde Einschlüsse, deren Dimensionen von Kopfgrösse bis zu mikroskopischer Kleinheit wechseln. Unter ihnen lassen sich wesentlich 3 Typen unterscheiden.

1. Reine Quarzbrocken, bis zu Faustgrösse beobachtet; sie sind sehr häufig stark zugerundet und zeigen eine Oberfläche, die wie angeschmolzen aussieht; dabei besitzen sie eine ausserordentlich rissige Beschaffenheit, die auf rasche und bedeutende Temperaturänderungen schliessen lässt. Mikroskopisch kleine Quarzkörner zeigen dieselben Eigenschaften, zugleich sind sie im Andesit sehr ungleichmässig vertheilt und pflegen mit anderen unzweifelhaft fremden Einschlüssen gehäuft vorzukommen, sodass auch ihre secundäre Natur ausser Zweifel steht. Die Substanz dieses Quarzes ist mit Ausnahme kleiner Flüssigkeitseinschlüsse rein.

2. Knollen, welche ungefähr aus gleichem Mengenverhältniss

Quarz und Cordierit bestehen; auch sie kommen bis zu Faustgrösse vor und grenzen sich stets scharf gegen den Andesit ab. Beide Mineralien zeigen wesentlich Körnerform und sehr gleichmässige Dimensionen von etwa 0,5 cm Durchmesser, nur der Cordierit hat zuweilen regelmässige Begrenzung, die durch (110) (010) und (001) gebildet wird. Der Winkel $110:110$ wurde zu $119^{\circ} 14'$ gemessen. Nach der Basis tritt eine sehr vollkommene Theilbarkeit auf, die mehr einer Absonderung wie einer wirklichen Spaltbarkeit zu entsprechen scheint; beim Zerschlagen des Mineralen erhält man leicht Platten nach dieser Fläche, die ihrerseits nicht mehr weiter zu spalten sind, sodass diese Eigenschaft nicht in dem molekularen Bau begründet, sondern lediglich an einzelne Flächen minimaler Cohäsion gebunden ist. Auch sie ist wahrscheinlich eine Wirkung starker und plötzlicher Temperaturveränderungen. Diese Absonderungsflächen (001) spiegeln zuweilen in einem Einschluss alle gleichzeitig ein, in Folge einer schriftgranitartigen Verwachsung; dieselbe tritt noch deutlicher in mikroskopischen Präparaten hervor, wo sowohl Cordierit wie Quarz häufig in einem ganzen Schliiff einheitlich orientirt sind.

Die durch die Absonderung nach (001) entstandenen Platten des Cordierit geben im convergenten Licht den Austritt der spitzen negativen Bisectrix; der optische Axenwinkel wurde gemessen in Oel:

$$2 H_{Na} = 91^{\circ} 6'$$

Mit Zuhülfenahme des mittleren Brechungsexponenten, der an einem Prisma zu $\beta_{Na} = 1,5438$ bestimmt wurde, ergibt sich

$$2 V_{Na} = 85^{\circ} 50'$$

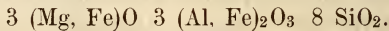
Auch bei diesen Präparaten ist der // der Axenebene schwingende Strahl weniger stark absorbirt als der zu ihr normal schwingende. Die Substanz dieses Cordierites ist ausserordentlich rein, besonders fehlen die sonst so verbreiteten nadelförmigen Einschlüsse. Die Analyse von unter der Loupe ausgesuchtem Material ergab mir die unter I. angeführte Zusammensetzung; II. ist die von GMELIN am Cordierit vom Cabo de Gata ausgeführte Analyse; das zu derselben verwandte Material muss, wie schon der niedere SiO_2 -Gehalt erkennen lässt, sehr unrein gewesen sein; sie ist deshalb zur Berechnung der Formel untauglich.

	I.	II.
SiO ₂	48,58	42,3
Al ₂ O ₃	32,44	33,4
Fe ₂ O ₃	3,15	15,9
FeO	9,17	—
MnO	Spur	1,7
MgO	6,63	5,8
CaO	—	1,7
	<hr/>	<hr/>
	99,97	100,8

Aus I. ergeben sich die Atomverhältnisse:

SiO ₂	0,809
Al ₂ O ₃	0,312
Fe ₂ O ₃	0,019
FeO	0,127
MgO	0,166

und hieraus das Verhältniss $RO : R_2O_3 : SiO_2 = 1 : 1,1 : 2,7$.
Dieser Cordierit entspricht also der Formel



Das spec. Gew. des Minerals wurde zu 2,625 — 2,628 bestimmt.

3. Am verbreitetsten und in den grössten Dimensionen treten Einschlüsse eines grobfaserigen Biotitgneisses auf, der ebenfalls sehr reich an Cordierit ist und dem die zahlreichen, im Andesit verbreiteten Granaten entstammen. Der Cordierit zeigt hier matten Glanz, er ist trübe bis undurchsichtig in Folge zahlloser Einschlüsse farbloser Nadeln, die seine Substanz zuweilen geradezu verdrängen können. Diese Nadeln werden von Säuren nicht im geringsten angegriffen und lassen sich durch H₂SO₄ und HF leicht isoliren. Zuweilen zeigt sich eine gesetzmässige terminale Begrenzung, gewöhnlich aber sind sie an den Enden zugerundet oder fasern sich aus. Ihre Dicke beträgt bis 0,007 mm; ihre Auslöschung ist stets parallel der Längsrichtung, mit ihr fällt die Axe c zusammen. Die Analyse von ca. 1 gr isolirten, nahezu reinen Materiales ergab mir:

	I.	II.
Al ₂ O ₃	63,52	63,1
SiO ₂	35,43	36,9
	<hr/>	<hr/>
	98,95	100,0

Durch die Analyse ist die Sillimanitnatur des Mineralen ausser Zweifel gestellt, die ideale Zusammensetzung desselben ist unter II angeführt.

In einem Durchschnitt zeigte der Cordierit eine polysynthetische Zwillingsbildung ähnlich der der Plagioklase, sonst sind die Körner sämmtlich einfache Individuen.

Der Granat ist in ausserordentlicher Menge am Hoyazo verbreitet, man hat denselben früher an einer Stelle desselben gesammelt (zu welchem Zweck ist mir nicht bekannt), und noch jetzt ist ein kleiner Haufen dieses Mineralen von ca. 1 m Durchmesser und 1 dm Höhe dort vorhanden. Der Granat erreicht stellenweise einen Durchmesser von 2 cm, doch pflegen $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ cm die gewöhnlichen Dimensionen zu sein und den am besten ausgebildeten Krystallen zu entsprechen. (211) herrscht stets, neben ihm ist untergeordnet (110) sehr verbreitet. Die Flächen von (211) sind // den Combinationskanten mit (110) gestreift, in Folge oscillatorischer Combination mit Hexakisoktaëdern der Zone (211) (110). An einem Krystall wurde der Winkel von (110) zu einem solchen Hexakisoktaëder zu $191^{\circ} 14'$ gemessen, es liegt also das Hexakisoktaëder (213) vor, dessen Winkel zu (110) $160^{\circ} 54'$ beträgt.

Die Farbe der Granaten ist dunkel kirschroth, sie schmelzen vor dem Löthrohr leicht zu einer opaken Kugel.

Eine qualitative Untersuchung ergab bedeutende Mengen Eisen, sowie etwas Mangan, dagegen die Abwesenheit von Chrom; das Mineral ist also Almandin. Auffallend hoch und dem des Pyrop sehr nahe stehend ist der Brechungsexponent; denselben bestimmte Herr MIE $n_{Na} = 1,813$, $n_{Li} = 1,809$.

Die im Andesit eingeschlossenen Almandine verhalten sich stets vollkommen isotrop und beherbergen gelegentlich kleine Flüssigkeitseinschlüsse, die sich reihenförmig zu ordnen pflegen.

Was nun die Rolle, welche Granat und Cordierit im Andesit des Hoyazo spielen, anbetrifft, so ist ersterer sicher wie der Quarz ein Fremdling, der sich nicht aus dem Magma ausgeschieden hat, sondern in der Form, in der man ihn noch jetzt im Gestein findet, randliche Abschmelzungen ausgenommen, eingeschlossen wurde. Dasselbe gilt auch von den grösseren Cordieritkörnern, die alle ihre Eigenschaften, welche sie im Gneiss aufweisen, besonders ihren Reichthum an Sillimanit bewahrt haben und häufig noch mit Gneissfragmenten verwachsen sind. Anders verhalten sich die stets wohlbegrenzten Cordieritdrillinge, sie sind zweifelsohne in dem Magma selbst auskrystallisirt. Der ausserordentliche Reichthum an diesen letzteren, der den Andesit des Hoyazo auszeichnet, verbunden mit zahlreichen Einschlüssen

von Cordieritgesteinen des Grundgebirges legt es nahe, beide Erscheinungen in ein causales Verhältniss zu bringen, und führt zu der Ansicht, dass ein Theil solcher Einschlüsse von dem eruptiven Magma gelöst wurde, und dass unter veränderten physikalischen Verhältnissen der Cordierit sich wieder in Krystallform ausschied. Dass durch einen solchen Process dieses Mineral entsteht, beweisen die von HUSSAK¹⁾ beschriebenen Auswürflinge des Asama Yama, sowie ähnliche Gebilde vom Laacher See, die v. LASAULX²⁾ untersuchte. In beiden Fällen ist das Auftreten des Cordierit nach Form und Zwillingsbildung genau dasselbe wie in dem Andesit des Hoyazo, und in beiden Fällen ist dasselbe gebunden an den Contact fremder Einschlüsse mit eruptiven Gesteinen, im ersteren Fall andesitischer, im letzteren trachytischer Natur. Aehnlich sind die Verhältnisse bei dem von PROHASKA³⁾ beschriebenen Basalt von Kollnitz im Lavanthal, wo das Mineral in Begleitung von Spinell sich in der Lösszone um eingeschlossene Schieferbrocken gebildet hat. Von deren Rändern nimmt seine Menge nach dem Basalte hin schnell ab, dem normalen Basalt selbst ist es durchaus fremd. Es kann also seine Bildung auf dem oben angedeuteten Wege in Magmen sehr verschiedener chemischer Zusammensetzung stattfinden. Um so leichter wird dies geschehen können, wenn Cordierit-reiche Gesteine selbst gelöst werden, weil dann die zur Bildung des Cordierites nöthigen Bestandtheile und zwar zugleich in dem erforderlichen stöchiometrischen Verhältniss vorhanden sind. Leider haben Versuche, welche die Bildung des Mineralen auf diesem Wege künstlich anstrebten, noch zu keinem Resultat geführt⁴⁾.

¹⁾ HUSSAK. Ueber den Cordierit in vulkanischen Auswürflingen. Sitzungsber. d. k. k. Akad. der Wissenschaften, LXXXVII. Bd., 1883.

²⁾ v. LASAULX. Ueber Cordieritzwillinge in einem Auswürfling des Laacher Sees. Zeitschr. für Krystallogr., Bd. VIII, 1883.

³⁾ PROHASKA. Ueber den Basalt von Kollnitz im Lavanthale und dessen glasige Cordieritführende Einschlüsse. Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissensch., Bd. XCII, 1885.

⁴⁾ PROHASKA erhielt beim Umschmelzen von Schieferbrocken und langsamem Erstarren der Schmelze Spinelle, ähnlich denen, welche den Cordierit im Basalt von Kollnitz begleiten; ausserdem farblose, gerade auslöschende Nadeln, deren Natur nicht sicher festzustellen war. Ich schmolz Dichroit vom Cabo de Gata mit Hornblende-Andesit von der Wolkenburg im Gewichtsverhältniss 1:10 zusammen. Das feingepulverte Gemenge beider wurde in einem Platintiegel einem zwölf-tägigen Glühen in einem grossen Ringofen, wie sie bei der Fabrication des hydraulischen Cämentes zur Anwendung kommen, ausgesetzt. Die Benutzung eines solchen Ofens wurde mir gütigst von Herrn Dr. HEUBACH zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm hier meinen besten Dank ausspreche. Der Versuch misslang insofern, als der grösste Theil der

In jungen Eruptivgesteinen findet der Cordierit noch in zwei Gebieten eine allgemeinere Verbreitung: in den Lipariten der Umgegend von Campiglia marittima und in den Andesiten der Donau-Trachytgruppe in Ungarn. In den ersteren, neuerdings wieder von DALMER¹⁾ untersuchten Gesteinen tritt er ebenfalls in scharf begrenzten Krystallen auf, nebenbei aber auch in grösseren körnigen Aggregaten, von denen G. VOM RATH²⁾ sagt: „Der Cordierit findet sich im Gestein der Val delle Rocchette häufig in körnigen Aggregaten, welche fast wie fremdartige Umhüllungen erscheinen“. DALMER erwähnt in den Lipariten Putzen von dunkler Farbe, die wesentlich aus Augit, Plagioklas und Granat bestehen, und welche er für fremde Einschlüsse zu halten geneigt ist. Bemerkenswerth ist noch, dass sich der Cordierit nur in den vitrophyrischen und Quarzporphyr-ähnlichen Gesteinsvarietäten findet, in den granitischen dagegen fehlt; die letzteren gehören nach ihrer Structur dem centralen Theile der erstarrenden Eruptivmasse an und hatten nicht Gelegenheit, fremde Einschlüsse aufzunehmen, sodass auch diese Thatsache durch die Annahme der oben angeführten Entstehungsweise des Dichroit eine ungezwungene Erklärung findet.

Aus den Andesiten der Donau-Trachytgruppe führt A. KOCH³⁾ Einschlüsse von Dichroitgneiss an, welcher in seinem Aeusseren dem gleichen Gesteine aus Sachsen sehr ähnlich sein soll, und zieht hieraus den Schluss, dass der Andesit eine Gneissdecke durchbrochen habe und der ganze Gebirgsstock auf einer Gneissgrundlage sich erhebe.

Aus den erwähnten Beispielen lässt sich der Schluss ziehen, dass der Cordierit in jungen Eruptivgesteinen in den meisten, wenn nicht in allen Fällen unter Mitwirkung accessorischer Bestandmassen entstanden ist und nicht der normalen, mineralogischen Zusammensetzung jener zukommt. Dass dies auch in

erstarren Masse aus einem braunen Glas bestand. In demselben hatten sich zahlreiche braune durchsichtige Oktaëder von Spinell gebildet, sowie farblose Leisten, die eine bis 24° gemessene Auslöschungsschiefe, sowie zuweilen Zwillingsbildung zeigten. Mit grosser Wahrscheinlichkeit lag hier ein trikliner Feldspath vor. Andere im Laboratorium des mineralogischen Institutes mit einem Gas-Gebläse ausgeführte Schmelzversuche führten zu demselben Resultat.

¹⁾ DALMER. Die Quarztrachyte von Campiglia und deren Beziehungen zu granitporphyrartigen und Granitgesteinen. Neues Jahrbuch f. Mineral. etc., 1887, Bd. II.

²⁾ G. VOM RATH. Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien, II. Theil. Diese Zeitschrift, Bd. XX, 1868, p. 327.

³⁾ KOCH. Geologische Beschaffenheit der am rechten Ufer gelegenen Hälfte der Donau-Trachytgruppe nahe Budapest. Diese Zeitschrift, Bd. XXVIII, 1876.

alten Eruptivgesteinen theilweise der Fall ist, dafür spricht sein Vorkommen in dem von M. Koch beschriebenen Kersantit aus der Umgebung von Michaelstein im Harz. Es ist dies der einzige Kersantit, in dem Dichroit bekannt ist, er bildet hier dieselben zierlichen Krystalle und schliesst, wie bei Kollnitz, Spinelloktaëder ein. Auch dieses Gestein ist ausgezeichnet durch einen aussergewöhnlichen Reichthum an fremden Einschlüssen, die ihrem ganzen mineralogischen Bestande nach dem Grundgebirge entstammen. In den Graniten, welche Cordierit führen, hat dieser meist die Form unregelmässiger Körner und dürfte ein normaler Gesteinsgemengtheil sein.

6. Neue Crustaceenlarven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns.

Von Herrn PAUL OPPENHEIM in Berlin.

Hierzu Tafel XXXI.

Es giebt, wie allbekannt, leicht keine Sedimentärbildung, die in ihrem Entstehen günstigere Bedingungen für die Erhaltung organischer Ueberreste geboten hätte, als der lithographische Schiefer. Der von den Korallenriffen des Kelheimer Diceratenkalkes und den zackigen Klippen der Frankendolomite durch die Brandung abgelöste feine Schlamm muss in so verschwenderischer Fülle in den seichten Buchten des Jurameeres vertheilt gewesen sein, dass alle organischen Gebilde unmittelbar nach ihrem Verenden von einer dichten Lage des plastischen Materials bedeckt und so, wenn nicht als Originale, so doch jedenfalls als gute Abgüsse der Nachwelt erhalten blieben. Nur so ist es erklärlich, dass rein organische, der Verwesung und Zersetzung unterworfenen Gebilde mit all den Einzelheiten ihres größeren und feineren Baues auf unsere Tage überliefert worden sind; so die Federn der *Archaeopteryx*, die Flughaut von *Ramphorhynchus*; so die verschiedenen aus dem lithographischen Schiefer bekannten Medusen (*Rhizostomites admirandus*, *Palaeogina gigantea* u. a), so die Muskeln ganoider Fische, deren histologische Zusammensetzung und Structur O. REIS¹⁾ mit aller Bestimmtheit zu ermitteln im Stande war; so endlich auch die so äusserst zarten und hinfalligen, nur schwach mit Kalksalzen imprägnirten Larven der Crustaceen. Seitdem GERSTÄCKER und v. SEEBACH die unter verschiedenen Namen als *Phalangites*, *Palpipes* und *Pycnogonites* in die Literatur eingeführten spinnenähnlichen Wesen als Phyllosomen, also Palinuriden-Larven, nachzuweisen im Stande waren, konnte man mit ziemlicher Sicherheit im lithographischen Schiefer noch weitere Ueberreste pelagischer Crustaceenstadien erwarten. Bei der Bearbeitung der dieser

¹⁾ Die Coelacanthinen mit besonderer Berücksichtigung der im Weissen Jura Bayerns vorkommenden Gattungen. *Palaeontographica*, Bd. XXXV, 1888.

Formation entstammenden Insektenreste des Münchener paläontologischen Museums stiess ich nun unter den *Problematica* auf Gebilde, welche mir mit Crustaceen in näherer Beziehung zu stehen schienen. Briefliche Anfragen in Dresden ergaben, dass auch Dr. DEICHMÜLLER ähnliche Formen aufgefunden und wie ich als Crustaceenlarven gedeutet hatte. Auch in der Sammlung des naturwissenschaftlichen Vereins zu Augsburg fanden sich bei näherer Besichtigung dieselben Objecte, und man war hier wie in Dresden und München entgegenkommend genug, mir die betreffenden Stücke zur Bearbeitung anzuvertrauen. Dem Directorium des Münchener paläontologischen und des Dresdener mineralogischen Museums, wie demjenigen des Augsburger „Naturwissenschaftlichen Vereins“ spreche ich hierdurch meinen verbindlichsten Dank aus. In gleicher Weise fühle ich mich den Herren Prof. Dr. R. HERTWIG in München und Dr. HILGENDORFF in Berlin gegenüber verpflichtet, für die freundliche Unterstützung, welche sie mir durch Gewährung von recentem Material und werthvolle Rathschläge zu Theil werden liessen.

Wenngleich ich wohl weiss, wie viele Einzelheiten an den Objecten sich bei ihrer naturgemäss nicht gerade glänzenden Erhaltung noch als dunkel und streitig ausweisen, und wie sehr jeder einzelne günstige Fund beitragen kann, ihre Organisation näher aufzuklären, so habe ich mich dennoch nach zweijähriger Beschäftigung mit dem vorliegenden Gegenstand entschlossen, das bisher Erkannte zu publiciren. Glaube ich doch, dass jurassische Crustaceenlarven, die in wesentlichen Punkten abweichen von den recenten Formen, für den Zoologen auch dann von Interesse sein dürften, wenn über Einzelheiten ihres Baues die Discussion noch nicht abgeschlossen wäre, und bin ich andererseits fest überzeugt, dass bei der Häufigkeit der Objecte einige Bemühungen von Seiten der Sammler und Sammlungsvorsteher leicht gerade zu den Funden führen dürften, welche geeignet sind, das Fehlende zu ergänzen und das Dunkle aufzuklären!

Die auf Taf. XXXI dargestellten Objecte sind meist Steinkerne; nur in seltenen Fällen, so in Fig. 2 und 5 sind Ueberreste der ursprünglichen Chitinsubstanz erhalten. Sie liegen stets auf der einen Seite, die Beine weit von sich gestreckt und wenden so dem Beobachter fast immer die Profilansicht zu; alle sind sie indessen, da sie naturgemäss sehr wenig Widerstandsfähigkeit besaßen, durch den Druck der sich auflagernden Gesteinsmassen etwas platt gedrückt, und dadurch werden ursprünglich übereinander liegende Gebilde manchmal nebeneinander sichtbar; so ist in Fig. 2 das Abdomen en face, während die übrigen Körpertheile ein Profilbild darbieten. Beim ersten flüchtigen

Anblick erkennt man an den stellenweis nur wie ein flüchtiger Hauch über die Gesteinsplatte ausgebreiteten Objecten eine am schärfsten chitinisirte, dem Cephalothorax der erwachsenen Formen entsprechende, fast helmförmige Kapuze, randlich ein grosses, häufig mit Kalkspathkrystallen erfülltes, länglich eiförmiges Gebilde, welches man, da das Facettenauge der Insekten unserer Formation in ganz analoger Weise erhalten zu sein pflegt, wohl auch hier als das gleiche Organ anzusprechen berechtigt sein dürfte; zwei nahe bei einander am Cephalothorax entspringende Beinpaare, von denen das letzte ausserordentlich kräftig ist und im Verhältniss zur Grösse des Thieres geradezu gigantische Proportionen aufweist, und ein nicht in allen Fällen sichtbares, von dreieckiger, breiter Hautduplicatur überragtes und umschlossenes Abdomen. — Wenden wir uns nach dieser cursorischen Uebersicht der näheren und ausführlicheren Betrachtung der einzelnen Theile zu!

Die dem Cephalothorax in seiner Anlage entsprechende, bei den recenten Zoëa - Larven so ausgebildete und dort mit langen Stacheln, stellenweis sogar mit Dornen und ähnlichen Anhängen versehene Hautduplicatur (RS), ist bei den jurassischen Formen in sehr analoger Weise entwickelt. Sie scheint, wie ich an Fig. 1, auf welcher die unten liegenden, durch Druck etwas verschobenen Theile sichtbar werden, zu erkennen glaube, aus zwei in der Mittellinie verwachsenen, sphärisch-dreieckigen Hälften zu bestehen; nach unten setzt sie sich direct in den später zu besprechenden, das Abdomen umgebenden Hautpanzer fort, von welchem sie durch eine zickzackförmige Verwachsungslinie getrennt ist; seitlich endigt sie in eine erhabene, bogenförmige Leiste, welche das von mir als Auge gedeutete eiförmige Organ lateral bedeckt und beschützt. — Von Dornen, Stacheln und sonstigen Anhängen der Kapuze ist an den vorliegenden Exemplaren nichts zu erkennen, damit aber natürlich kein Beweis für das Fehlen dieser schon bei den recenten Formen so zarten und hinfälligen Gebilde erbracht.

Das Organ, welches die uns im Profil zugewendete Stirnseite der Larve einnimmt (O), ist von eiförmiger Gestalt und liegt, wie natürlich, nie in derselben Ebene wie die Duplicatur, meist vertieft, selten erhaben gegen dieselbe. Es beginnt etwas unterhalb der Spitze des Thieres und setzt bis zur Ansatzstelle des ersten Extremitätenpaares fort. Es muss ein verhältnissmässig harter und starrer Körper gewesen sein, da sein Inneres fast stets mit Kalkspath-Krystallen erfüllt ist. Da, wo die Oberfläche, wenn auch spärlich, noch erhalten ist, wie z. B. auf Fig. 5, beobachtet man schräge, einander annähernd parallele Leisten von

Chitinsubstanz, die vielleicht den Facettenleisten entsprechen könnten. Die Gesamtform des Organs, wie die Lage dieser Chitinsubstanz, welche gerade auf dem hintersten Theile des Auges an dem in Fig. 5 dargestellten Objecte entwickelt ist, lässt einen Zweifel an der Homogenität des Gebildes sehr wenig einleuchtend erscheinen und hindert uns, etwa nur die obere Partie als Facette zu betrachten und den Entstehungsort für die Kalkspath - Krystalle vielleicht innerhalb der stärker chitinisirten, seitlichen Kapuzenränder zu suchen, eine Auslegung, die mir Angesichts der ungeheuren Grösse (15 mm Länge, 7 mm Breite), welche die Ocelle so gewinnen würde, zuerst einleuchtete. Aehnlichkeit scheint das Auge in Form, Grösse und Lage mit dem der Hyperinen (*Phronima sedentaria* und ähnlicher Formen) besitzen zu haben und wie bei diesen als ein grosses, länglich eiförmiges, weit nach aussen und nach hinten vorragendes, blasiges Organ an beiden Seiten des Kopfes hervorgeleuchtet zu haben; ob es sitzend oder gestielt war, ist natürlich bei dem Erhaltungszustande nicht mit Sicherheit zu ermitteln; doch vermute ich das erstere.

Die Extremitäten setzen unterhalb des Auges und innerhalb der Kapuze ein. Ich beobachtete an sämmtlichen mir vorliegenden Exemplaren nur zwei Paare, welche ziemlich in gleicher Höhe am Cephalothorax zu entspringen scheinen; da ihnen anscheinend keine weiteren Gliedmaassenpaare vorhergehen, so muss man dieselben wohl als erstes und zweites Maxillarbeinpaar betrachten und annehmen, dass die Antennen, von welchen keine Spur mehr sichtbar, zu zart und hinfällig waren, um conservirt werden zu können. Das erste Extremitätenpaar (Mxf') ist verhältnissmässig kurz und schwach; von Gliederung vermag ich an ihm nichts Sicheres festzustellen. Um so robuster und massiger ist dagegen das zweite Paar (Mxf'') ausgebildet, welches, seitlich nach abwärts ausgebreitet, bei allen Exemplaren unversehrt erhalten ist. Meist liegen beide Beine auf einander gepresst, sodass die entsprechenden Theile zu verschmelzen scheinen; so in Fig. 1, 3, 5 u. 6; selten sind sie wie in Fig. 2 u. 4 völlig von einander getrennt. Das Bein scheint einästig zu sein; es setzt mit starkem Protopodit ein und besteht dann anscheinend nur aus drei Gliedern, wenigstens vermag ich nicht mehr mit Sicherheit von einander zu trennen, obgleich es an Fig. 4 fast den Anschein hat, als wäre das letzte Tarsalglied aus zwei Stücken zusammengesetzt. Der erste Abschnitt des Ischiopodit ist, wie Fig. 5 deutlich erkennen lässt, mit starken, abstehenden Dornen besetzt und sehr kräftig entwickelt. Die darauf folgenden Stücke sind schwächer ausgebildet, das letzte löst sich an dem auf Fig. 4 dargestellten

Exemplare in 6 haarfeine, zierliche Borsten auf. Gestalt und Lage dieser Beinpaare erinnern stark an die als *Erichthus* und *Alima* bekannten Stadien in der Stomatopoden-Entwicklung; doch scheint mir das zweite Gliedmaassenpaar, welches bei diesen recenten Formen schon die gewaltige Waffe des Geschlechtsthieres erkennen lässt, bei den jurassischen noch mehr der Locomotion als dem Nahrungserwerb und der Vertheidigung gedient zu haben. Das Thoraco-Abdomen ist ebenfalls von einer sphärisch-dreieckigen Duplicatur (ABS) umgeben, die es in seiner ganzen Länge als anscheinend freier, nicht mit ihm verwachsener Panzer umkleidet. Von der Thoracalkapuze, deren untere Fortsetzung es bildet, ist dieses panzerähnliche Gebilde durch eine unregelmässige Zickzacklinie getrennt. Der Hinterleib ist an den auf Fig. 2, 3, 4, 5 dargestellten Objecten erhalten, auf letzterer Type anscheinend in seiner ursprünglichen Lagerung verrückt, nur auf Fig. 2 dagegen mit einiger Deutlichkeit in seinen Einzelheiten erhalten. Ich glaube 10 Segmente an ihm unterscheiden zu können, was beweist, dass wir in ihm nicht das Abdomen der Decapoden-Zoëa, sondern ein dem Thoraco-Abdomen der älteren Stomatopoden-Larven analoges Gebilde zu sehen haben. Der eigentliche Thorax besteht aus drei gleichmässig breiten, gliedmaassenlosen Abschnitten. Das Abdomen besitzt deren anscheinend 7 (vielleicht auch 8, da die letzten Segmente sehr schwer von einander zu trennen sind), welche auf beiden Seiten mit zarten, aus zwei Theilen zusammengesetzten, am Rande stark zerschlitzten Gebilden besetzt sind. Diese entsprechen wohl zweifellos den Anlagen der Pleopoden und zeigen grosse Aehnlichkeit mit den gleichwerthigen Abdominalanhängen junger *Alima*-Larven, deren Schwimmfüsse die gleiche Structur und Anordnung erkennen lassen. Von einem Telson-ähnlichen Gebilde ist an diesem wie an allen mir vorliegenden Stücken — ich verfüge im Ganzen über 23 Exemplare — keine Spur zu erkennen, sodass man bei der starken Chitinisirung, welche gerade dieses Gebilde bei den recenten Crustaceen-Larven aufweist, wohl berechtigt sein dürfte, es den fossilen Formen abzuspochen.

Die Länge der ganzen Larve beträgt etwa 45 — 50 mm, die des Rücken- und Schwanzschildes, welche beiden ungefähr gleiche Dimensionen aufweisen, schwankt zwischen 20 und 25 mm; das zweite Beinpaar ist 55 — 60 mm lang; das als Auge aufgefasste Gebilde misst 15 mm in der Länge und 7 mm in der Breite.

Wenn wir uns jetzt nach eingehenderer Besprechung der Morphologie der vorliegenden Formen, für welche ich dem unermüdlichen Erforscher der Crustaceen-Entwicklung zu Ehren den Namen *Clausia lithographica* vorschlage, der Frage

ihrer systematischen Stellung und ihrer Zugehörigkeit zu jurassischen Typen zuwenden, so müssen wir folgerichtig zuerst die Entscheidung darüber fällen, ob wir überhaupt befugt sind, in diesen wunderlichen Gestalten wirklich Crustaceen-Larven zu erblicken. Ich glaube, dass diese Frage unbedingt bejaht werden muss! Die Gestalt der Extremitäten und die Entwicklung der Hautduplicatur weisen auf Crustaceen hin, und die geringe Zahl der ersteren, wie die schwache Chitinisirung der letzteren, zwingen uns, in ihnen keine geschlechtsreifen Thiere zu sehen, sie also als Stadien in der Entwicklung eines jurassischen Krusters aufzufassen.

Die Grösse der *Clausia*, die Gestalt ihrer Extremitäten, wie die Zahl der Segmente, welche ihren Körper zusammensetzten, scheinen mir mit Bestimmtheit dafür zu sprechen, dass wir das zu ihr gehörige Geschlechtsthier unter den Thoracostracen zu suchen haben. Ganz analoge Formen unter den recenten Larven der höheren Krebse zu ermitteln, ist mir nun nicht gelungen. Weder vermochte ich in CLAUS' zahlreichen Abhandlungen, insbesondere in seinen von so vielen Abbildungen begleiteten klassischen „Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems“ bis in die Einzelheiten entsprechende Gestalten aufzufinden, noch boten die Publicationen der Challenger-Expedition willkommenen Anhaltspunkt für die Vergleichung dar. Von den Decapoden-Zoëen unterscheiden sich unsere Typen scharf und sicher durch die Zahl der Beinpaare, die Gestalt der langen, vorderen Schwimmfüsse, wie durch den Besitz der eigenthümlichen, das Thoraco-Abdomen umhüllenden Hautduplicatur und den Mangel des Telson. Während die recenten Zoëen 6 bis 7 Gliedmaassenpaare (Mandibeln, Maxillen und Kieferfüsse) aufweisen und ein gliedmaassenloses Abdomen, wie ein wohl ausgebildetes Telson besitzen, lassen die fossilen Typen nur 2 Extremitätenpaare erkennen, und das Abdomen ist gleichmässig mit Pleopodenanlagen versehen und entbehrt der Schwanzplatte. Auch gelangt bei keiner der mir bekannten Decapoden-Zoëen die bei den fossilen Formen so stark ausgebildete, das Thoraco-Abdomen umschliessende Duplicatur zur Anlage. Grosse Aehnlichkeit und Verwandtschaft zeigen die jurassischen Typen dagegen mit den recenten Stomatopoden-Larven; doch sind auch hier, wengleich zweifellos das Typische und Wesentliche der Stomatopoden-Organisation bei der *Clausia* vorliegt, ganz wesentliche Unterschiede von den recenten Formen vorhanden. Form und Ausbildung der Extremitäten des Kopfes, wie die Entwicklung von Pleopoden an den auf den gliedmaassenlosen Thorax folgenden Abdominalringen und die Gestalt derselben lassen mir

die Zugehörigkeit der jurassischen Larven zu Stomatopoden als wahrscheinlich erscheinen. Doch hindert wieder die Grösse des Auges, der Mangel des Telson und vor Allem die eigenthümliche Entwicklung der Duplicatur, sowohl die stark an die Zoëa erinnernde helmartige Form des Rückenpanzers, als auch das Vorhandensein eines bei den recenten Stomatopodenlarven fast völlig fehlenden und vielleicht auf das Pleon reducirten Schwanzschildes, eine innigere Verbindung mit den recenten Typen vorzunehmen. Wir glauben also, in den uns vorliegenden fossilen Larven Stadien in der Entwicklung eines jurassischen Stomatopoden zu erblicken, welche, so typisch auch die Grundzüge ihrer Organisation entwickelt sind, dennoch, wie dies theoretisch auch nicht anders zu erwarten, in vielen Einzelheiten ihres Baues abweichen von ihren recenten Verwandten. Nun ist diese Crustaceen-Familie im lithographischen Schiefer — und es erscheint bei der verhältnissmässigen Häufigkeit der Larven und bei der genaueren Kenntniß, welche wir gerade von der Thierwelt dieser Formation durch die seit einem Jahrhundert so sorgfältig betriebene Sammelarbeit mehrerer Generationen besitzen, angebracht, zuerst das Bekannte herbeizuziehen — bisher nur durch die Gattung *Sculda* MÜNST. vertreten, welche, neuerdings von DAMES auch in der oberen Kreide des Libanon nachgewiesen, im lithographischen Schiefer in 3 Arten erscheint. Sämmtliche Formen dieser Familie sind nun bedeutend kleiner als unsere Larven. Wenn nun auch bei der Metamorphose der Crustaceen recht häufig durch Verkürzung der einzelnen, in der Larvenform übermässig ausgebildeten Körperregionen — ich erinnere nur an die Phyllosomen — eine Verminderung ihres Volumens eintritt, so ist dieselbe dafür auch wohl in allen Fällen von starkem Wachstum des entwickelten Thieres gefolgt, und wir müssten also für Larven, welche, wie unsere *Clausia*, 45—50 mm erreicht haben, wenigstens eine Länge von 90—100 mm, also das Doppelte, für das erwachsene Geschlechtsthier annehmen, während die jurassischen *Sculda*-Arten nur 20—30 mm erreichen. Diese Differenz in der Grösse zwischen den bisher bekannten *Sculda*-Arten und dem *Clausia*-Stadium scheint mir darauf hinzuweisen, dass das den Stomatopoden zugehörige ansehnliche Geschlechtsthier, in dessen Entwicklungskreis die *Clausia* gehört, bisher noch nicht aufgefunden worden ist, was bei der Verschiedenheit der Lebensbedingungen für beide Theile — die Larve ist pelagisch, die erwachsene Form litoral — nichts Ueberraschendes hat.

Dass die jurassische *Clausia* in wesentlichen Punkten ihrer Organisation abweicht von ihren recenten Verwandten, vermag uns nicht in Erstaunen zu setzen und entspricht eigentlich durchaus unseren

theoretischen Principien. Der Darwinismus zwingt uns zu der Annahme, dass in einer so weit zurückliegenden Periode wie der des weissen Jura auch die Entwicklung der vielen dort vertretenen, jetzt zum grossen Theile ausgestorbenen Krebsgattungen sich nicht genau nach dem Schema vollzog, welches wir an den recenten Formen festgestellt haben, dass die Zeitgenossen der *Archaeopteryx*, *Pterodactylus* und *Compsognathus* in ihrer Entwicklung Stadien aufwiesen, welche von ihren heutigen Nachkommen vielleicht längst unterdrückt wurden. Es wäre dies sogar möglich bei den Formen, welche sich wie *Panaeus* im Wesentlichen unverändert bis auf unsere Tage erhalten haben, höchst wahrscheinlich aber bei allen den Gattungen, welche wie *Scutda*, *Aeger*, *Hefriga*, *Mecochirus*, *Eryon* u. A. bereits im Jura oder in der Kreide als ausgestorben zu betrachten sind.

Es ist nun a priori anzunehmen, dass gleichwerthige Larvenstadien älterer Formationen in ihrer ganzen Organisation um so tiefer stehen, je weiter die Zeit, in welcher sie entstanden, von der Gegenwart entfernt ist; es ist wahrscheinlich, dass, da die Anpassung gerade in der Jugend am wirksamsten ist und den Gesetzen der Vererbung am meisten entgegenarbeitet, wir gerade in den Larvenformen vergangener Perioden Formen aufzufinden im Stande sind, welche die phylogenetische Entwicklung schärfer und klarer widerspiegeln, als die ihnen in der Jetztzeit entsprechenden Stadien; es werden, mit einem Worte, fossile Larven den recenten gegenüber häufig embryonale Verhältnisse wiedergeben. Ich glaube, dass dies auch an der jurassischen *Clausia* nachzuweisen sein wird. Als solche alte, an die phylogenetische Entwicklung erinnernde, von den Entomostracen übernommene Züge glaube ich an der *Clausia* deuten zu können: den Mangel des Telson und Form und Ausdehnung der Hautduplicatur.

Alle Thoracostracen, auch die Stomatopoden, besitzen schon in ihren Larvenstadien eine wohl ausgebildete Schwanzplatte, während die Entomostracen dasselbe nicht zur Entwicklung gebracht haben und nur in den Krallen und Furcalgliedern des letzten Abdominalsegmentes ein Analogon dafür besitzen. Wenn wir nun in der gänzlichen Abwesenheit des Telson an allen uns vorliegenden Exemplaren nicht eine durch nichts begründete und bei der starken Chitinisirung gerade dieses Theiles des Crustaceen-Skelets geradezu unerklärliche Zufälligkeit der Erhaltung sehen wollen, so müssen wir darin nothwendig einen noch von den Entomostracen herrührenden, in der heutigen Entwicklung der Stomatopoden unterdrückten Zug erblicken. — Was aber vor Allem an die niederen Krebse an der *Clausia* erinnert, das ist die Ausbildung der Hautduplicatur.

Bei fast allen Entomostracen — wenn wir einen Theil der Copepoden ausnehmen — bemerken wir, dass da, wo überhaupt eine Hautduplicatur vorhanden ist, dieselbe als Schild oder Schale den ganzen Körper bedeckt und sich meist an Thorax und Abdomen gleichmässig anschmiegt, sodass man wohl sagen könnte, dass bei den niederen Krebsen im Allgemeinen passiver Schutz gegen äussere Angriffe der activen Bewegungsfähigkeit vorgezogen wird. Anders bei den Malacostracen, wenigstens bei den Thoracostracen. Dort umhüllt die Duplicatur stets und in allen Fällen nur die Thoracalregion, um die für die Lebensfunctionen des Thieres wichtigsten Organe, Herz, Gefässe und das Centralnervensystem, meist auch die Kiemen gegen feindliche Eingriffe wirksam zu schützen. Das Abdomen dagegen ist frei und ermöglicht so eine bessere und energischere Schwimmthätigkeit in den oberen Wasserschichten, auf welche die höheren Krebse und besonders ihre pelagischen Larvenstadien im Gegensatz zu den meist auf dem Grunde der Gewässer ihr Dasein fristenden Entomostracen im Wesentlichen angewiesen sind. Zwischen beiden stehen auch in dieser Hinsicht die Leptostracen; denn bei *Nebalia* sind die ersten 3 Segmente des Abdomen, wie CLAUS angiebt, noch vom Rückenschilde umschlossen, während das 4. sogar jederseits eine flügelartige Integumentplatte erzeugt, welche vielleicht als letztes Rudiment des ursprünglichen Schwanzschildes aufzufassen sein würde.

Diese Organisation des Integumentalschutzes, diese Concentration desselben auf den Mittelleib, wie sie die Thoracostracen charakterisirt, ist nun aber wohl in allen Fällen schon bei ihren Larven vorhanden, wie dies bei der pelagischen Lebensweise derselben und der mit dieser verbundenen leichteren Locomotionsfähigkeit auch durchaus geboten erscheinen muss; die Zoëa der Decapoden zeigt wenigstens schon in ihren ersten Stadien ein meist stark mit Dornen und Stacheln bewehrtes Rückenschild und einen freien, ausserordentlich biegsamen und gelenkigen Hinterleib. Anders dagegen bei den Stomatopoden. Dort entbehrt die junge Larve bis in verhältnissmässig späte Stadien hinein des für die Decapoden-Zoëa so typischen, frei beweglichen Abdomens. Dasselbe ist bei ihr anfänglich durch eine breite, stark chitinisirte, ungliederte Platte, das Pleon, repräsentirt, an deren Basis später die einzelnen Segmente, von dem nach hinten anscheinend stark vergrösserten Thoracalschild bedeckt und beschützt, sich anlegen (*Erichthoidina brevispinosa* CLAUS). Erst später, wenn die Larven schon das *Alima*- oder *Erichthus*-Stadium erreicht haben, tritt mit der Verkümmernng der ursprünglich angelegten Thoracal - Gliedmaassen auch eine Reduction des

Hautschildes auf, und das Abdomen gelangt wie bei den übrigen Thoracostracen zu freier und selbstständiger Thätigkeit. Bei unserer jurassischen *Clausia* nun ist, wie wir gesehen haben, der Hinterleib von einer dichten, ihn eng umschliessenden Duplicatur bedeckt; dadurch gewinnt der ganze Habitus der Thiere etwas Entomostracen-ähnliches, und, wenngleich an ihre Zugehörigkeit zu den niederen Krebsen nicht zu denken ist und die Gestalt der Gliedmaassen dieselbe schon unmöglich macht, so scheint mir doch eine gewisse habituelle Aehnlichkeit mit *Metanauplius*-Stadien von Copepoden oder Phyllopoden, welche eben die Anlage des Rückenschildes erkennen lassen, also z. B. mit der von CLAUDIUS auf t. 19, f. 4 seines schon mehrfach citirten Werkes abgebildeten Larve von *Diaptomus* nicht von der Hand zu weisen. Wenn wir nun auch an eine Homologie beider Gebilde nicht wohl denken können, da das Rückenschild von *Diaptomus* wohl zumeist der Kapuze der *Clausia* entsprechen dürfte, so dürften wir dennoch berechtigt sein, in der auffälligen Schwanzduplicatur der jurassischen Form zumal in Hinblick auf die Entwicklung der recenten Stomatopoden und auf *Nebalia* etwas Primaeres, Entomostracen-Aehnliches zu erblicken und in ihr ein früheres Entwicklungs-Stadium zu sehen, welches in der Metamorphose der recenten Stomatopoden, soweit diese bisher erkannt, anscheinend unterdrückt wurde; vielleicht könnten wir auch hier noch einmal analoge Gestalten auffinden, wenn es gelänge, die Verwandlung der interessanten Tiefseeformen zu studiren, welche die für die Kenntniss des marinen Thierlebens, zumal der abyssischen Zonen so bahnbrechenden Forschungs-Expeditionen der letzten Jahrzehnte, insbesondere die des Challenger, uns kennen gelehrt haben.

Ich bin mir des Hypothetischen und des Beweises zum Theil noch Entbehrenden wohl bewusst, welches, durch Natur und Erhaltung der Objecte bedingt, in meinen Ausführungen liegt. Bessere und zahlreichere Funde, wie sie bei der Häufigkeit der Objecte für mich zweifellos sind, sobald erst einmal die Aufmerksamkeit der Sammler auf diese interessanten Formen gelenkt sein wird, werden die Kritik an ihnen zu führen haben. Vielleicht gelingt es auch dem Zufall oder systematischer Sammelthätigkeit, uns Zwischenformen zwischen der Larve und dem Geschlechts-thiere auffinden zu lassen, wie dies für die Phyllosomen anscheinend geglückt ist. Nach Autopsie der Münchener Originale OPPEL's scheint es auch mir, wie schon v. SEEBACH vermuthete, äusserst wahrscheinlich, dass die *Palinurina tenera* OPPEL ein Zwischenglied in der Entwicklung bildet, welche von den Phyllosomen des lithographischen Schiefers zu *Palinurina longipes*

führt; es dürfte dies an anderer Stelle ausführlicher zu begründen sein. Solche Zwischenformen werden sich wahrscheinlich auch zwischen *Clausia* und dem zu ihr gehörigen Geschlechtsthiere, also event. einer grösseren *Sculda*-Art oder verwandten Stomatopoden-Form auffinden lassen, und sie erst werden volle Klarheit zu verbreiten im Stande sein über die genetischen Beziehungen unserer Larven wie über die phylogenetischen Folgerungen, welche aus diesen zu ziehen sind.

Es erscheint von vorn herein unwahrscheinlich, dass die eben beschriebenen jurassischen Formen mit den einzigen, sonst bisher fossil bekannten Zoëa-ähnlichen Crustaceen-Larven, den von DAMES 1886 in dieser Zeitschrift aus dem obercretaceischen Kalkschiefer von Sahel Alma im Libanon als *Pseuderichthus cretaceus* und als *Protozoëa Hilgendorfi* beschriebenen Stadien specifisch zu vereinigen wären. Sicheres lässt sich darüber noch nicht feststellen, da einerseits von den cretaceischen Formen bisher nur die Rückenschilder mit ihren Stacheln vorliegen, während es andererseits möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich wäre, dass der Mangel von Anhängen am Thoracalschilde der jurassischen Typen den Zufälligkeiten der Erhaltung zuzuschreiben wäre. Merkwürdig sind die im Verhältniss zu den recenten Formen gigantischen Proportionen, welche die fossilen, sowohl die jurassischen wie die cretaceischen, Larven erreichen, und welche, wie HILGENDORF (Sitzungsber. der Ges. naturforschender Freunde zu Berlin, 1885, pag. 184) in seinem ersten kurzen Referate über die cretaceischen Typen angiebt, unter den recenten Crustaceen-Larven nur von den Phyllosomen erreicht werden. Es muss hier genügen, die Thatsache festzustellen, für welche eine befriedigende Erklärung vorläufig wohl nicht gegeben werden kann.

7. Die Kreidegeschiebe des mecklenburgischen Diluviums.

Von Herrn F. E. GEINITZ in Rostock.

Zur Orientirung für die Heimathsbestimmung der mecklenburgischen Kreidegeschiebe sind im Folgenden die in Frage kommenden anstehenden Vorkommnisse zusammengestellt.

In Schweden ist die Kreideformation nur in den südlichsten Theilen, in Schonen und den angrenzenden Gebieten von Blekinge und Halland bekannt. Aus den neueren Arbeiten von B. LUNDGREN ¹⁾ und J. C. MOBERG ²⁾ gebe ich folgenden Auszug. Nach LUNDGREN tritt die Kreide in drei getrennten Gebieten auf.

1. Kristianstad-Gebiet, mit den Vorkommen in Halland und Blekinge. Mächtigkeit bis 500 Fuss. Folgende Gesteinsarten kommen vor:

Hauptsächlich der Trümmerkalk (Gruskalk) von Ignaberga, d. i. ein Kalkstein mit Sandsteinstructur, bestehend aus feineren und gröberem Kalkkörnern, die aus zertrümmerten Mollusken-, Echinodermen- und anderen Schalen bestehen, zwischen denen mehr oder weniger gut erhaltene Fossilien oft reichlich vorkommen, z. Th. auch reiner, gelb-weisser oder grau-weisser Kalkstein, nur aus Kalkkörnern bestehend, fest oder lose, dicht oder grobkörnig, z. Th. finden sich auch zwischen den Kalkkörnern noch farblose oder grünliche, kleine oder grössere Quarzkörnchen (Sandkalk), grau, oft sehr ähnlich dem Sandkalk von Köpinge (z. B. bei Hanaskog), sowie grössere oder kleinere Rollstücke von Urgebirgsgesteinen und deren Einzelmineralien. Zuweilen überwiegen die Quarzkörner, sodass ein fast reiner Sandstein

¹⁾ Undersökningar öfver Brachiopoderna i Sveriges Kritsystem: Lunds Univ. Årsskr. XX, Lund 1884; Öfersigt af Sveriges mesozoiska bildningar: Ebenda, Tom. XXIV, 1888.

²⁾ Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem, I. Sveriges Kritsystem systematiskt framställt: Sver. Geolog. Undersökning, Ser. C, No. 63. Stockholm 1884. Mit Karte. — Die Herren DAMES, JOHNSTRUP und LUNDGREN waren mir bei dem petrographischen Vergleichsstudium in liebenswürdigster Weise behülflich, wofür ich ihnen an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

entsteht (z. B. der als Geschiebe auftretende Åhussandstein, aus gleichgrossen, farblosen Quarzkörnern bestehend). Dazwischen finden sich auch etwas gröbere Conglomerate, mit weissem, hartem Kalkstein verkittet (z. B. am Immeln-See). Feuerstein tritt zuweilen in untergeordneten Mengen auf, als Lager oder Knollen; er ist immer weiss gesprenkelt, nie rein schwarz oder grau-schwarz, dadurch leicht von dem des Malmögebietes zu unterscheiden¹⁾.

Die localen Anhäufungen von Kreidevorkommen im Diluvium des südlichen Halland und Bleckinge (Ö. Karup, Gropemölla, Båstadt) gehören dem Gruskalk der *Mammillatus*-Zone an²⁾. Die Geschiebe von Gräseryd in Halland³⁾ enthalten *Actinocamax quadratus* und *verus*.

Von Tormarp im südlichen Halland beschrieb H. LUND-BOHM⁴⁾ ein Conglomerat, ähnlich den Blöcken von Bjernum im nördlichen Schonen, als anstehend in Klüften des Gneisses und Dioritschiefers. Es besteht aus Geröllen von Gneiss und Dioritschiefer des Untergrundes, in einer Grundmasse, die gebildet wird aus Trümmern von Kreidefossilien (Muscheln, Bryozoen), Kalkspath, Quarz, Glaukonit, mit Titaneisen, Granat, Hornblende, Holzkohle. Die Rollstücke und Mineralkörner sind vom Kreideschlamm fein polirt. Die graue, harte oder weiche erdige Masse erfüllt auch oft die Steinkerne der grossen Ostreen.

2. Ystadsgebiet.

Mächtigkeit über 1500 Fuss erbohrt. Das gewöhnlichste Gestein ist der Sandkalk oder Köpinger Grünsand, ein mürber, kalkiger Sandstein mit mehr oder weniger zahlreichen

¹⁾ Ueber den weissgefleckten Feuerstein hatte Herr Prof. B. LUNDGREN die Güte, folgende Notiz an Herrn Prof. DAMES zu geben: „Der weissgefleckte Feuerstein kommt weder in der Schreibkreide noch im Saltholmskalk vor, ist dagegen für das Kreidegebiet des nordöstl. Schonen sehr charakteristisch, obschon diese Varietät (die einzige die dort vorkommt) gar nicht häufig ist. Es scheint, dass dieselbe hauptsächlich auf die durch *Belemnitella mucronata* charakterisirten Localitäten beschränkt ist (so z. B. Hanaskog, Kjuge u. s. w.). Doch darf ich nicht mit Sicherheit sagen, dass sie der *Mammillatus*-Zone fehlt; jedenfalls habe ich diese Varietät weder bei Ignaberga, Balsberg, noch bei anderen *Mammillatus*-Localitäten in situ gesehen. Als Geschiebe kommt dieser weissgefleckte Flint ziemlich häufig in fast ganz Schonen vor, so z. B. auch in der Malmöegend, bei Limhamn u. s. w., in situ jedoch nur im nordöstl. Schonen.“

²⁾ HUMMEL. Beskr. till Kartbl. Båstad. Sver. Geol. Unders., No. 60, 1877. MOBERG, l. c.

³⁾ LUNDGREN. Geol. Fören. Förh., VI, 1883, p. 615.

⁴⁾ Geol. Fören. Förhandl., X, 1888, p. 166.

grünen Glaukonitkörnern. Conglomerate von silurischen Schiefer- oder rhätischen Sandstein-Fragmenten, durch gewöhnlichen Sandkalk verbunden, sind seltener. Feuerstein fehlt.

Der Sandkalk der unteren Etagen (Eriksdal, Kullemölla, Rödmölla) ist locker oder dicht, z. Th. ähnlich dem von Orstorp im Kristianstadgebiet, ferner sehr ähnlich dem Arnagerkalk der Stampeaa auf Bornholm, nur etwas kalkärmer (bei Kullemölla mit 71 pCt); gelb-grau oder grün, mit vielen kleinen, weissen Glimmerblättchen. Der gröbere Sandstein oder Gruskalk enthält viele farblose Quarzkörner, meist Glaukonit, auch grössere Phosphoride. Die grosse Uebereinstimmung mit den Gesteinen von Bornholm ist noch besonders zu betonen.

Der eigentliche Köpinger Grünsand oder Sandkalk wechselt nach Farbe und Festigkeit, sowie nach Grösse der Bestandtheile, doch ist er stets grau-gelb und immer als feinkörnig zu bezeichnen; z. Th. ist er ein loser Sand von geringem Zusammenhalt. 68.2 pCt. in Säure unlöslicher Rückstand besteht aus feinem Quarzsand mit Glaukonitkörnchen. Festere Lager, durch höheren Kalkgehalt ausgezeichnet (Rückstand in Säuren nur 36,1 pCt.), bildet der sogen. Sandkalkstein oder pilsten (d. h. Baustein). Eine andere Varietät ist der sogen. Kullemöllamergel, durch grösseren Thongehalt ausgezeichnet.

Die Geschiebe von Gräseryd in Halland und Kåseberga¹⁾ südlich Köpinge, im Ystadgebiet, enthalten *Eriphyla lenticularis*, *Inoceramus lingua*, *Scaphites binodosus*, *Actinocamax quadratus* und *verus*. Es sind Gesteine, die Aehnlichkeit mit dem Köpinger Sandkalk haben, graue, mit Quarzsand gemischte Kalksteine, das von Kåseberga feiner, gelber, ohne Flint und eingestreute grössere Körner, der von Gräseryd mehr grau, mit Flint und oft eingesprengten groben, grünen Körnern. Das Kåseberggestein wird von LUNDGREN beschrieben als ein leichter, poröser, sandigthoniger Kalkstein von hellgelber oder gelb-grauer Farbe, nicht so weich als der lockerere Sandkalk von Köpinge und viel weniger Quarzkörner als dieser enthaltend; sehr kalkarm, mit Salzsäure behandelt behält er seine Form und besteht aus einer thonigen Masse mit eingestreuten kleinen, grünen Körnern und weissen Glimmertafeln; der natürliche Rückstand beträgt 47 pCt. — Das Gestein hat sehr viel Aehnlichkeit mit dem von Blykoppæaa auf Bornholm.

¹⁾ LUNDGREN. Om *Scaphites binodosus* från Kåseberga. Öfversigt af K. Vet. Akad. Förh. 1880, 37, No. 10. Moberg, l. c., p. 34.

3. Malmögebiet.

Die Kreideablagerungen des Malmögebietes sind als östliche Fortsetzung der dänischen Kreide zu betrachten. Ihre Mächtigkeit ist über 800 Fuss. Die hier auftretenden Gesteine sind meist Kalksteine von grosser Reinheit, aber wechselnder Structur: harter und weicher, dichter Kalkstein, Schreibkreide mit Knollen und Lagern von schwarzem oder grauem, nicht weissgeflecktem Feuerstein (= Tullstorpskrita). Die jüngeren Schichten (étage danien, yngste krit) bestehen aus Fischschiefer, Saltholmskalk, Limsten und Faxekalk.

Der Saltholmskalk ist ein lockerer oder festerer, zäher Kalkstein von zwei Varietäten; hart, grau oder grau-weiss, „Hartstein“ oder dunklerer, etwas abfärbender, gelb-weiss „Weichstein“. Er enthält mehr oder weniger zusammenhängende Lager von unreinem Feuerstein, von hell-grauer, auch dunkel-grauer oder gelber Farbe. Oft führt er Fische, Krebse und die cylindrische Spongie *Ophiomorpha*.

Der Limsten oder Bryozoenkalk besteht aus losgelösten oder zerbröckelten Theilen von Bryozoen, Korallen, Muscheln u. a. m.

Der Faxekalk oder Korallenkalk, in den bekannten Varietäten, steckt wie der vorige voller Versteinerungen.

Die dänische Kreide¹⁾ besteht aus folgenden Gesteinen: Schreibkreide mit schwarzem oder grauem Feuerstein, Saltholmskalk, Limsten (= Bryozoenkalk), Faxekalk²⁾, Fischschiefer, Grünsand, Glaukonitkalk.

Der Grünsand von Lellinge (bei Kjöge), zur jüngsten Kreide, „nyere Kridt“, gehörig, ist ein lockerer, kalkhaltiger, grau-grüner und gelblicher Sandstein mit untergeordneten, festeren Lagen eines unreinen, blau-grauen Kalksteins und kieselligen Partien, die ähnlich den Flintlagen im Limsten sind. Das Lellingegestein hat viele Beimengungen von Sand, Thon und Eisen, im Gegensatz zu den Varietäten des Saltholmskalkes, wie aus beistehenden Analysen³⁾ ersichtlich:

(Siehe die Analysen auf pag. 724.)

Der Arnagergrünsandstein von Bornholm ist meist ein kalkhaltiger Sandstein, der auch in losen Sand übergehen kann, oder ein kieseliges Bindemittel erhalten, sodass er in Quarzit übergeht; immer enthält er viel mehr Glaukonit als die seelän-

¹⁾ F. JOHNSTRUP. Om grönsandet i Själland. Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kopenhagen 1876.

²⁾ R. v. FISCHER-BENZON. Ueber das rel. Alter des Faxekalkes. Kiel 1866. — JOHNSTRUP. Faxekalkens Dannelse. Kopenhagen 1865.

³⁾ JOHNSTRUP, a. a. O., p. 13.

	Saltholmskalk,		Grünsand-	Grünsand-
	weiss, kryst.	gelb, locker	kalk, blau-grau	stein, gelb-weiss
In Salzsäure unlöslicher Rückstand (Sand, Thon)	0,51	3,01	9,60	40,76
Thonerde, Eisenbestandtheile, phosphorsaurer Kalk	0,20	0,88	1,22	2,20
Kohlensaurer Kalk u. Magnesia	99,29	96,11	89,18	57,04

dischen Gesteine; in seinen unteren Lagen treten oft reichlich grosse Phosphoritknollen auf.

Der Arnagerkalk („Graakridt“) ist ein grau-weisser Kalkstein ähnlich dem Pläner mit 40—50 pCt. sehr feinen Sand- und Glimmerbestandtheilen, wodurch ein Uebergang zwischen Grünsandstein und reinerem Kalkstein entsteht.

In nebenstehender Tabelle sind die schwedischen und dänischen Kreidevorkommen nach LUNDGREN, JOHNSTRUP u. A. zusammengestellt.

Von den Vorkommen der norddeutschen Kreide im Balticum kommen für uns folgende in Betracht:

1. Feuerstein führende Schreibkreide von Rügen.
2. Die verschiedenen Localitäten des Senon, Turon und Cenoman in Mecklenburg und der näheren Umgebungen (Pommern, Holstein); ihre Verhältnisse sind früher mitgetheilt¹⁾.

3. Die Kreidegeschiebe Ost- und Westpreussens zeigen im Allgemeinen eine ziemlich erhebliche Differenz von den unsrigen. Der Grünsandstein und todte Kalk (harte Kreide) herrscht dort vor, während unser gemeinstes Geschiebe, der Feuerstein, ausserordentlich zurücktritt. Sehr charakteristisch ist für die dortigen Geschiebe der grosse Reichthum an Spongien, ebenso an Phosphoriten. Unter dem Namen harte Kreide wird dort z. Z. noch sehr verschiedenartiges Gestein zusammengefasst. H. SCHRÖDER hat die senonen Kreidegeschiebe beschrieben²⁾ und ihre petrographische Charakteristik gegeben.

Die „harte Kreide“ oder der „todte Kalk“ ist nach SCHRÖDER ein scheinbar homogenes, fein poröses Gestein, zuweilen vom Ansehen eines dichten Thones; in der dunkel- bis hellgrauen Grundmasse liegen in verschiedener Anzahl kleine Glaukonitkörn-

¹⁾ Vergl. Flötzformationen Mecklenburgs, 1883. IX. Beitrag zur Geol. Mecklenb., 1887.

²⁾ Diese Zeitschrift, 1882, p. 243.

Kristianstad - Gebiet.	Ystad - Gebiet.	Malmö - Gebiet.	Dänische Kreide (incl. Bornholm).
Jüngere Kreide (Danien) ohne Belemniten, Ammoniten und <i>Inoceramus</i> ; mit <i>Ananchytes sulcata</i> , <i>Terebratula lens</i> .	Kristianstad - Gebiet.	Malmö - Gebiet.	Grünsand, Saltholmskalk, Limsten: Lellinge, Saltholm. Faxekalk u. Limsten, Fischeschiefer: Stevns Klint, Faxe.
Schichten mit <i>Belemnites mucronata</i> .	Ystad - Gebiet.	Malmö - Gebiet.	Grünsand, Saltholmskalk, Limsten: Lellinge, Saltholm. Faxekalk u. Limsten, Fischeschiefer: Stevns Klint, Faxe.
Schichten mit <i>Actinocamax subventricosus</i> (= <i>mannüllatus</i>).	Kristianstad - Gebiet.	Malmö - Gebiet.	Grünsand, Saltholmskalk, Limsten: Lellinge, Saltholm. Faxekalk u. Limsten, Fischeschiefer: Stevns Klint, Faxe.
Schichten mit <i>Actinocamax quadratus</i> .	Ystad - Gebiet.	Malmö - Gebiet.	Grünsand, Saltholmskalk, Limsten: Lellinge, Saltholm. Faxekalk u. Limsten, Fischeschiefer: Stevns Klint, Faxe.
Schichten mit <i>Actinocamax verus</i> .	Ystad - Gebiet.	Malmö - Gebiet.	Grünsand, Saltholmskalk, Limsten: Lellinge, Saltholm. Faxekalk u. Limsten, Fischeschiefer: Stevns Klint, Faxe.

chen und feine Glimmerblättchen. Meist führt das Gestein wenig kohlen-sauren Kalk. Eine helle, weniger harte, meist Kohlensäure-reichere Verwitterungsrinde ist charakteristisch. Dieselbe Masse durchzieht das Gestein auch oft in unregelmässigen Flecken von körniger Beschaffenheit — offenbar Reste des ursprünglichen, nicht verkieselten Gesteins. Andere Varietäten führen mehr Sand-körnchen und werden als sandige, glaukonitische Kreidemergel bezeichnet; andere sind als Glaukonitsandstein aufgeführt. Nach SCHRÖDER finden sich in Preussen folgende Senongeschiebe:

- Untersenen: a. mergeliger Sandstein mit *Inoceramus cardisoides* und *In. lobatus*,
 b. Sandstein mit *Inoc. lobatus*,
 c. Quarzit mit *Actinocamax quadratus* und *Exogyra laciniata*,
 d. lose Versteinerungen mit *Act. subventricosus* und *Exog. auricularis*.
- Obersenen: l. Harte Kreide mit *Belemnitella mucronata*,
 f. Feuersteinknollen mit *Ananchytes ovata*.

4. Die Cenomangeschiebe sind in Preussen relativ häufig, gegenüber dem sehr seltenen Auftreten in Mecklenburg. Sie sind zuletzt eingehend von NÖTLING beschrieben.

Literatur der mecklenburgischen Kreidegeschiebe:

1846. BOLL. Geognosie der deutschen Ostseeländer, p. 135, 143 bis 151.
 1852. Arch. Ver. Nat. Meckl., VI, p. 59—65.
 1853. Arch., VII, p. 58—71.
 1856. Arch., X, p. 29—48 (Brachiopoden).
 1859. v. LÜTZOW. Arch., XIII, p. 109—110. (Einige Kreidegeschiebe von Boddin.)
 1859. BOLL. Arch., XIII, p. 166—170 (*Serpula, Asterias*), p. 181. (GÖRNER'sche Sammlung).
 1860. KOCH. Arch., XIV, p. 425 (Feuerstein etc. vom Heiligen Damm).
 1876, 1877. BRATH. Arch., XXX, p. 6, 8, XXXI, p. 90 (Petrogr., Zarrentin).
 1885. RÖMER. Lethaea erratica. p. 151—160.
 1886. GEINITZ. Arch., XL, p. 12—13 (Cenoman u. a. m.).
 1888. STEUSLOFF. Arch., XLI, p. 228 (Neubrandenburg).

I. Cenoman.

1. Von dem typischen, glaukonitischen Grünsandstein mit *Serpula Damesii* NÖTL. fand Herr Postverwalter STEHLMANN in Dobbertin auf dem an Kreide- und Silurgeschieben besonders

¹⁾ NÖTLING. Die Fauna der baltischen Cenoman-Geschiebe. Pal. Abhandl. von DAMES u. KAYSER, II, 4.

reichen Terrain nordöstlich von Dobbertin, im oberdiluvialen Deckkies, ein ca. 15 cm langes Stück, welches sich von den preussischen (oft wohl als Concretionsbildungen aufzufassenden) Geschieben, die ich in den Königsberger und Danziger Museen zu vergleichen Gelegenheit hatte, in keiner Weise unterscheidet. Neben zahlreichen Individuen der *Serpula* finden sich noch undeutliche *Ostrea*, *Anomia* und *Pecten*.

2. Zwei lose Exemplare von einer grossen, kegelförmigen *Serpula*, die hierher gehören (s. folgende Bemerkung) fanden sich in Diluvialsanden bei Rostock und Goldberg; BOLL erwähnt solche von Parkentin.

Interessant ist auch das Vorkommen einer *Serpula* (bisher nach BOLL's Vorgang als *Serpula Bardensis* HAG. bestimmt) in dem anstehenden mecklenburgischen Cenomankalk bei Gielow¹⁾. Auf Grund besseren Materials möchte ich diese Form von der Rügenschens Species v. HAGENOW's trennen. Es sind trochusartig aufgerollte, rechts oder links gewundene Röhren mit etwas excentrischem Wirbel, breit und tief genabelt, deren quer gerunzelte (z. Th. auch durch feinwellige Längsrünzeln wie bei *S. ampullacea* SOW., GEINITZ, Elbthalgeb., I, p. 284, feingegitterte) Windungen sich in Form einer schmalen, oder auch recht hoch hinauf reichenden Lippe auf die vorhergehende Windung auflegen und dadurch eine bald schwache, bald tiefe Längsrinne auf ihrer oberen und unteren Seite hervorrufen.

S. ampullacea Sow. (Min. Conch., t. 597, f. 1 — 5) zeigt dieselben Furchen. Die Abbildung der *S. ampullacea* bei REUSS, Verst. d. böhm. Kreideform., t. 24, f. 6 ist zwar höher, zeigt aber diese Furchen, auch erwähnt er p. 20 das hohe Hinaufgreifen der Windungen. Die Abbildungen von *S. ampullacea* GEIN., Elbthalgeb., I., t. 63, f. 10, 11; II, t. 37, f. 6. *S. Soerbyi* MANTELL, Geol. Sussex, t. 18, f. 14 — 15; *S. Phillipsi* RÖMER, Nordd. Kreide, t. 16, f. 1; *S. Bardensis* v. HAGENOW, N. Jahrb. f. Min., 1840, t. 9, f. 16 heben diese Lippen und Furchen nicht hervor.

Ogleich mir aus Gielow bisher nur die kegelartig aufgerollten Formen bekannt sind, möchte ich diese Formen doch als mit der aus den Cenomangeschieben beschriebenen *S. Damesii* NÖTL. ident betrachten. KIESOW²⁾ erwähnt Uebergänge des scheibenförmigen zu kegelförmigen Gestalten der *S. Damesii*. Bei

¹⁾ Flötzform. Mecklenb., p. 68. BOLL, Arch. Nat. Mecklenb., VIII, 1854, p. 82.

²⁾ Cenomanverst. d. Diluviums v. Danzig. Schr. nat. Ges. Danzig, V, 1881, p. 13.

der grossen Veränderlichkeit der *Serpula*-Formen möchte ich die *S. Damesii* NÖTL. nur als Varietät von *S. ampullacea* Sow. (incl. der oben genannten Formen) betrachten. ausgezeichnet durch das lippenartige Uebergreifen der Schalenwindungen. Schon BOLL betont die grosse Aehnlichkeit der Gielower Formen mit *S. ampullacea* REUSS. 24, 6, will aber für diesen Namen *S. Bardensis* HAG. einführen.

3. Ein Gerölle von Grambow bei Teterow (Deckkies) weicht petrographisch insofern von den gewöhnlichen preussischen Cenomangeschieben ab. als es ein stark durch Brauneisenerz verkitteter Grünsand ist. In einem Cement von unreinem Brauneisenerz liegen kleine eckige Körner von Quarz. etwas Feldspath (z. Th. Mikroklin) und reichlich Glaukonit. Das Gerölle enthält den deutlichen Abdruck eines 57 mm hohen und 54 mm breiten *Pecten laminosus* MANT.

4. Der hell-grünlich-graue. Glaukonit-haltige Kalkstein mit *Ammonites Coupei* BGT. von Warnemünde (VIII. Beitr. z. Geol. Meckl., 1886, p. 12) weicht in petrographischer Hinsicht von den preussischen Cenomangeschieben ab. scheint dagegen mit dem von GOTTSCHÉ¹⁾ beschriebenen Hamburger Fund übereinzustimmen.

5. Eine *Exogyra haliotoidea* Sow. mit hell grauem, mergeligem Kalk. und ein loses Exemplar von Krakow und Alt-Käbelich, sowie mehrere lose *E. lateralis* NILSS. von Käbelich und *Serpula* sp. von Krakow mögen cenomanen Ursprungs sein.

Bezüglich der Frage der Ausdehnung des baltischen Cenoman sind die Vorkommen von anstehendem Cenoman in Mecklenburg (Kalk. Thon. Grünsand im mittleren Mecklenburg, Grünsand und Thon im Tiefbohrloch von Rostock) von grosser Bedeutung²⁾.

II. Turon.

Von den einheimischen Turonlagern stammen zweierlei Arten von Geschieben:

1. Bandstreifiger Feuerstein und Versteinerungen des turonen Kreidekalkes³⁾ (Wollin, Wittenborn, Poppentin u. a. m.).

Gerölle von streifigem Feuerstein fanden sich in den Diluvialkiesen, Strandgeröllen u. s. w. bei Petersdorf bei Malchow, Kritzow, Gnoyen, Heiligendamm; in dem Bohrloch in Strassburg i. U. vielfach in dem Diluvialkies bis zu grossen Tiefen.

¹⁾ Beitr. zur Geogn. Hamburgs, 1876, p. 11.

²⁾ Vergl. Flötzformat. Meckl., p. 64. IX. Beitr. z. G. M., p. 39.

³⁾ Flötzform. Mecklenb., p. 71. ff.

Von den weiter unten bei den Geschieben der Mucronatenkreide aufgeführten Feuerstein-Versteinerungen mögen mehrere in diesem Horizont und von diesem einheimischen Ursprung sein.

Ziemlich sicher hierher gehören die nicht allzu häufigen Funde von *Ananchytes gibba* und *Micraster* cf. *Leskei* DESM. Z. Th. noch mit Schale erhalten, zeigen diese Stücke keinen weiten Transport an.

2. Brunshauptener resp. Karenzer Grünsandstein¹⁾.

In Diluvialsanden von Malliss, Crivitz, Brunshaupten, Althof bei Doberan, am Strande von Brunshaupten fand ich Gerölle des leicht kenntlichen Grünsandes, z. Th. mit den bekannten Versteinerungen, den ich vorläufig noch zum unteren Turon rechne. Auch Herr JOHNSTRUP erklärte, dass ihm vorgelegte Stücke nicht mit dem Lellinger Grünsand übereinstimmen. Allerdings sind in dem Karenzer Grünsand die im Saltholmskalk und auch Arnagergrünsand häufigen cylindrischen oder abgeflachten Spongien (*Ophiomorpha*) ebenfalls sehr gewöhnlich.

III. Unter-Senon.

1. *Actinocamax quadratus*.

Nur mit Reserve mögen zwei wahrscheinlich bei Rostock gefundene lose Exemplare erwähnt werden, die aber vielleicht verschleppte Funde sein mögen.

2. Trümmerkalk.

Von dem typischen Trümmerkalk von Ignaberga nur wenig abweichend, habe ich zwei Gerölle zu erwähnen. Das eine, aus dem unterdiluvialen Kies bei der Hintersten Mühle bei Neubrandenburg ist ein feinkörnig-poröses Trümmergestein mit etwas Glaukonitgehalt und schlecht (als Steinkerne) erhaltenen Versteinerungen.

Das andere, von Rostock, mit vielen Muschelschalresten (besonders ein kleiner, glatter *Pecten*), weicht nur durch hervortretenden Gehalt an farblosen, hirsekorngrossen Quarzrollstückchen vom Typus ab. Andere ähnliche, aber nicht sicher bestimmbare Gerölle fand ich bei Warnemünde und Goldberg.

Heimath: Gegend nordwestlich von Kristianstad.

3. Lose *Actinocamax subventricosus*.

In ziemlicher Häufigkeit finden sich lose, oft sehr gut erhal-

¹⁾ Flötzform., p. 38 ff.; IX. Beitr. z. Geol. Mecklenb., p. 45. — GOTTSCHKE, Sed. Gesch. Holsteins, p. 49.

tene Exemplare von *Actinocamax subventricosus* WAHLENB., die aus Trümmerkalken in dem Diluviallager herausgefallen sein mögen. Als Fundpunkte sind zu nennen: Rostock, Todendorf bei Teterow, Prüzen, Crivitz, Krakow, Goldberg, Alt-Käbelich bei Oertzenhof, Malliss.

4. Gräseryd-Gestein.

Von Goldberg liegt ein hell-grünlich-grauer, dichter, mergeliger Kalkstein mit vielen stark glänzenden Quarzkörnern und versprengten Glaukonitpünktchen vor, in dem ein grosses Fragment von *Actinocamax subventricosus* liegt. Herr LUNDGREN bemerkte dazu, dass es „möglicherweise identisch ist mit den Geschieben von Gräseryd, Halland“. Im Uebrigen hat das Gestein grosse Aehnlichkeit mit dem Arnagergrünsand.

Ein anderes Geschiebe von Warnemünde ist nur etwas feinkörniger und Glaukonit- und Glimmer-reicher; es hat gleichfalls nach LUNDGREN Aehnlichkeit mit obigem. Die äussere Rinde ist durch Entfernung des Kalkes etwas porös und lässt den Glaukonit deutlicher hervortreten. In dem Gestein liegt in mäandrischer Windung eine *Aphrocallistes*. Lieber möchte ich das Gestein zur „harten Kreide“ zählen (s. u.); es ist ein verkielselter Grünsand.

5. *Waldheimia suecica* LUNDGR.

Drei 3,5—4.5 cm lange Exemplare der von LUNDGREN¹⁾ aus den *Mammillatus*-Schichten des Kristianstad-Gebietes (Oretorp) beschriebenen Brachiopoden von Serrahn und Wismar. Das Gestein ist ein dem Köpingsand resp. dem Gräseryd-Gestein ähnlicher glaukonitischer Sandkalk.

6. Ein glänzender, mittelkörniger Quarzitsandstein (Warnemünde) von hell grauer Farbe, mit einzelnen Glaukonitkörnern, wenig Kalk, u. d. M. neben dem Quarz vereinzelte Körner von Feldspath, Glimmer und ein feinkrystallinisches Kieselcement zeigend, mit einer cylindrischen *Ophiomorpha*, könnte als verkielselter Åhus-Sandstein aufgefasst werden, oder als ein abnorm grosskörniger und heller Bornholm-Sandstein.

7. Tosterup-Conglomerat.

Ein grösseres Gerölle, das ich bei Bartelsdorf unweit Rostock fand, ist ein durch glaukonitischen Sandkalk verkittetes Conglomerat von Sandsteinschiefer, Silurkalk und Phosphoritknollen, identisch mit dem Gestein von Tosterup bei Köpinge.

¹⁾ Unders. Brachiop. Sver. Kritsyst., p. 60, t. 3, f. 7.

Ein anderes Conglomerat, ohne Phosphorite, mit feinkörniger, sandiger Kalkgrundmasse, einem Belemniten-Fragment, von Boltenhagen, wurde schon von VORTISCH¹⁾ beschrieben. Ein gleiches Conglomerat wurde bei Dobbertin durch Herrn STEHLMANN gefunden. Weiter rechne ich hierzu ein Warnemünder Gerölle von Glaukonit-reichem Conglomerat mit Phosphoriten und Schalen von *Gryphaea cf. vesicularis*.

Aus dem Kies von Kösterbeck bei Rostock stammt ein Stück gelb-braunen, dichten Mergels, mit vielen, erbsengrossen, verwitterten Phosphoritknollen, Quarzkörnern und linsenförmigen, oolithartigen Kalktheilen. Undeutliche *Pecten* und viele dünne *Serpula* liegen darin. Nach LUNDGREN ist es „möglicherweise zum Tosterup-Conglomerat“ gehörig. Ein sehr ähnlicher, gerölle-ärmer Mergel von Bartelsdorf erfuhr die gleiche Bestimmung durch LUNDGREN. (Vielleicht gehört dasselbe aber zur jüngsten Kreide.)

8. Zwei Gerölle von Zarrentin und ?Rostock möchte ich gleichfalls hier anreihen, obgleich sie sowohl LUNDGREN als JOHNSTRUP unbekannt waren. In einem gelblichen, dichten Mergel liegen in grosser Menge eckig abgestossene, graue, glänzende Quarzkörner von bedeutender Grösse (bis 3 mm lang); auch einzelne Sandsteinschiefer-Fragmente und zersetzte Phosphorite finden sich. Die Ausfüllung der kurzen Alveole von *Actinocamax cf. subventricosus* und mehrere Muschelsteinkerne und Abdrücke sind die organischen Reste.

9. Arnagergrünsand.

Neben mehreren Funden (Warnemünde, Satow, Sternberg, Goldberg etc.), die durch Vergleichen ganz sicher auf den Bornholmer Grünsand zurückzuführen sind, giebt es viele, die bei der grossen Aehnlichkeit des Bornholmer Gesteins mit mehreren schwedischen und namentlich auch mit der preussischen sogenannten harten Kreide nur unsicher hierher gehören.

Der Grünsand von Korsodde auf Bornholm ist als ein echter Sandstein zu bezeichnen. Der feine, kalkig-thonige Cement zeigt nur zuweilen strahlige, kieselige Neubildungen. Die Bestandtheile der grösseren Brocken sind neben dem herrschenden Quarz ziemlich reichlich, Feldspäthe (in allen Stadien der Frische, auch Mikroklin häufig), dann Glimmer, Augite, runde Glaukonitpartieen, auch Apatit. Zuweilen treten kleine Oolithe auf.

Ein Stück Quarzit-ähnlichen, grosskörnigen Grünsandes mit wenig Kalkbindemittel von Satow, enthält mehrere Fragmente von

¹⁾ Arch. Nat. Meckl., 1863, p. 87, Num. 57.

Belemnitella cf. *mucronata*. Es hat grosse Aehnlichkeit mit dem Grünsand von Korsodde auf Bornholm.

Dasselbe Gestein, z. Th. mit etwas reichlicherem, grünlich grauem Kalkmergel-Bindemittel zwischen den grossen, stark fettglänzenden Quarzkörnern, meist reich an Glaukonitkörnern, oft mit heller, poröser Verwitterungs-Oberfläche ist bei Warnemünde, Goldberg, Sternberg in mehreren kleinen Stücken gefunden. Es enthält zum Theil Belemniten, Korallen, *Turritella* sp., sowie *Ostrea hippopodium* NILSS., *O. flabelliformis* NILSS. Eine ziemlich ebenflächige Spaltbarkeit ist den Geröllen eigenthümlich. Wahrscheinlich gehört hierzu ein (LUNDGREN unbekanntes) Geschiebe von Dassow, ein durch Verwitterung mürber, hellklingender, licht grünlich grauer Glaukonit-Sandstein mit *Actinocamax subventricosus*.

Schon nicht mehr ganz mit dem typischen Arnagersand übereinstimmend ist ein etwas feinkörniger, dunkler Glaukonit-Sandstein von Mestlin bei Goldberg, der ein 9 cm langes Stück Fischwirbelsäule enthält, von 6 Wirbeln zu 27 mm Durchmesser, bei 15 mm Höhe.

10. Die feinkörnigen, glimmerhaltigen, zuweilen gefritteten Glaukonit-Sandsteine mit Spongien und Fucoiden, die nach Angabe Prof. JOHNSTRUP's z. Th. zum Arnagergrünsand gehören, ebenso die hornsteinartigen, grossen und gelblichen Feuersteine, die nach demselben Autor z. Th. im Arnagerkalk auftreten, sind bei uns reichlich vertreten. Eine Trennung von den obersebenen Geschieben erschien mir unmöglich; sie sind daher mit diesen zusammen aufgeführt.

11. Arnagerkalk.

Typischer Arnagerkalk, von licht grau-grüner bis weisser Farbe, dicht, mit Sand- und Glimmerbeimengungen, Glaukonitkörnchen und stellenweise auch Phosphorit, ist an mehreren Stellen gefunden (Rostock, Bartelsdorf). Von Spongien, *Natica*, *Lamna* sind undeutliche Reste darin.

Vielleicht eine Varietät desselben ist nach JOHNSTRUP ein grau-grüner ebensolcher, u. d. M. feinkrystallinischer Kalkstein von ?Goldberg mit *Ostrea* und *Terebratula*, der sich durch hellere, hirsekorn-grosse Oolithen und Kalkspathdrusen auszeichnet.

Ein dichter, mergeliger, wenig sandiger und glimmeriger, durch Verwitterung hellgrauer Kalkstein von ?Krakow, mit vielen Phosphoritknollen und unendlich vielen pulverkornartig herausfallenden Glaukonitkörnchen hat nach JOHNSTRUP Aehnlichkeit mit einem westlich von Arnager vorkommenden Gestein, von dem es

sich nur durch seinen hohen Gehalt an Glaukonit unterscheidet; LUNDGREN war dies Gestein unbekannt. Ein ebensolches Gerölle mit hornsteinartigen Ausscheidungen stammt aus dem Kies von Zarrentin; neben den massenhaften Glaukonitkörnern liegen vereinzelt Quarzkörnchen.

Ähnliche Gesteine bilden die Ausfüllung von losen *Gryphaea vesicularis* von Warnemünde, Gielow u. s. w. Nach JENTZSCH finden sich solche auch in Ostpreussen.

Ein dichter, grauer Kalkstein (Pläner) mit strichweise vertheilten Glaukonitkörnern von Wismar führt ein gutes Exemplar von *Spondylus spinosus* Sow. (nicht *armatus* GOLDF.). Solcher „Glaukonitpläner“ ist nicht ganz selten. Auch *Lima Hoperi* MANT., *Plicatula*, *Pecten* sp. kommen darin vor.

Eine ziemlich gute *Coelosmitia* sp. enthält ein ähnliches Gestein zwischen ihren Septen.

Vielleicht gehören hierzu mehrere Echiniden, die lose, mit Kalkschale und einsitzendem, hellgrauem, Glaukonit-haltigem Kalk oder auch Feuerstein, gefunden werden, z. B. *Salenia petalifera* Ag., *Galerites Roemeri* DES., *vulgaris* LAM., var. *elongatus* RÖM., *abbreviatus* LAM., *Rhotomagensis* D'ORB., von Krakow, Rostock, Bützow; *Discoidea ?rotula* Ag. u. a., *Pygaulus* sp., *Ananchytes ovata* LAM., *Hemiaster* sp.

IV. Ober-Senon.

1. Weissgefleckter Feuerstein des Kristianstad-Gebietes.

Der weissgesprenkelte Feuerstein des Kristianstad-Gebietes ist sehr leicht wieder zu erkennen. Er tritt in mehrfachen Varietäten auf. Entweder ist es ein dunkelgrauer Flint mit zahlreichen kleinen, weissen, strichartigen Flecken, äusserlich an manche Sphärolithe erinnernd, oder es wechseln grössere, hell grün-graue Flecken mit den kleineren ab, oder es tritt der Feuerstein gegen diese Gesteinsmasse zurück. Unter dem Mikroskop erkennt man den normalen Feuerstein mit seiner verworren feinfaserigen Structur (in aller Deutlichkeit oft die Silicificirung zeigend), daneben Körner von Quarz, Mikroklin, Glimmer, Glaukonit etc. Die hellen Flecken stellen das ursprüngliche Gestein dar. Die Gesteinsmasse ist als ein silicificirter, gefritteter Grünsand zu bezeichnen, der mehr und mehr in Sandkalk übergehen kann; sein Gehalt an Glaukonit ist gering.

Findlinge dieser Feuersteine sind in Mecklenburg nicht selten; das Rostocker Museum besitzt solche von Rostock, Warnemünde, Sternberg, Dobbertin, Goldberg, Vorbeck,

Kl.-Lantow. In Holstein treten sie auf. Aus Preussen habe ich sie bei Mewe bei Dirschau und Culm gesehen.

An Versteinerungen enthalten unsere Geschiebe:

Gryphaea vesicularis LAM.,

Ostrea plicata NILSS., *O. larva* NILSS.,

Pecten cf. *pulchellus* NILSS., *P. membranaceus* NILSS. (in grosser Menge),

Lima semisulcata NILSS.,

Mytilus aff. *lanceolatus* SOW. (REUSS, Böhm. Kr., II, 15, t. 37, f. 5; vergl. auch D'ORBIGNY, T. cret., III, pl. 339: *M. Galliennei*),

Arca subglabra D'ORB.,

Corbis aff. *typica* STOLIZKA (Cret. Fauna S. India, IV, 254, t. 13, f. 11—12; vergl. auch *C. rotundata* D'ORB. (GEIN., Elbth., II, 61, t. 16, f. 11—13),

Lucina (Eriphyla) lenticularis GOLDF.,

Pyrgula planulata NILSS. (vergl. auch RÖMER, Nordd. Kr., 78, t. 11, f. 11; oben 34 mm Durchmesser, Windungen oben und seitlich mit stumpfen Höckern neben der ausgeprägten Längsstreifung),

Serpula sp.,

Foraminiferen.

Ein grün-grauer, sehr mürber Sandstein (?Warnemünde), der grosse Aehnlichkeit mit dem Köpingsgrünsand zeigt, enthält cylindrische, z. Th. verästelte Spongien (*Ophiomorpha*), die in den charakteristischen, weissgesprenkelten Feuerstein übergehen; Knollen dieses Feuersteins sind noch von Bryozoen überzogen. Ich möchte dies Stück ebenfalls aus dem Kristianstadbecken ableiten. U. d. M. liegen in dem faserigen Flint vereinzelte Quarz- und Feldspathkörnchen des ursprünglichen Sandkalks.

2. Köpingsandstein, Sandkalk.

Die Geschiebe von Köpingsandstein treten in verschiedenen Varietäten auf. Eine derselben dürfte als typischer Sandkalk zu bezeichnen sein; von lichter grün-grauer Farbe, mit hellen Glimmerschuppen, locker sandig, wodurch aussen oft zahlreiche grubige Vertiefungen ausgewaschen werden; die Schalen von *Ostrea* und *Pecten* sind sehr wohl erhalten, die der anderen Muscheln oft weggelaugt; oft zeigen sich bei den Muscheln drusenartige Höhlungen. U. d. M. leicht kenntlich, die Quarzkörner und Feldspäthe, Glimmer, Glaukonite durch feinkrystallinisches Aggregat von Kalkspath verkittet. Andere Varietäten gleichen denen des Arnagerkalkes so, dass sie nicht sicher zu bestimmen sind.

Manche gröberkörnige Glaukonit - Kalksandsteine dürften hierher zu rechnen sein; vergl. Num. 9. Endlich sind wohl manche der Geschiebe der „harten Kreide“ auch hier unterzubringen.

In einem Sandkalkgerölle von Warnemünde, nach LUNDGREN „wahrscheinlich zum Köpingsandstein gehörig“ („obschon dieser doch etwas feinkörniger und glaukonitreicher ist“), lagen folgende Versteinerungen, z. Th. in sehr grosser Individuenzahl:

Ostrea hippopodium NILSS.,

— *semitiplana* SOW.,

— *curvirostris* NILSS.,

— *lateralis* NILSS.,

Anomia cf. *subtruncata* D'ORB.,

Spondylus latus SOW. (in zahlreichen grossen Exemplaren, immer nur von der Innenseite zu sehen; nicht *In. labiatus* WAHLB., LUNDGREN, Sponylusarterna; Sver. Kritsyst., Stockholm 1885, t. 1).

Pecten laevis NILSS.,

— *membranaceus* NILSS.,

Actinocamax subcentricosus WAHLB. (in zwei deutlichen, grossen Exemplaren).

Einige andere, dem typischen „Pilsten“ analoge Geschiebe von Rostock, Warnemünde, Dobbertin enthalten:

Ostrea hippopodium NILSS.,

— *semitiplana* SOW. (= *O. sulcata* BLUMB.),

— ? *frons* PARK. (ein Exemplar),

Lima semisulcata NILSS.,

Pecten laevis NILSS.,

— *Nilssoni* GOLDF.,

— ? *subaratus*, *undulatus* NILSS. (in wenigen ungenügenden Exemplaren),

— *serratus* NILSS.,

-- ? *Faujasi* DEFR.,

Lucina sp.,

Belemnitella mucronata SCHL.,

Scalpellum sp.,

Foraminiferen.

Geschiebe, die z. Th. petrographisch mit Arnagerkalk zu verwechseln sind, dunkler grüne Sandkalke, „pilsten“, fanden sich bei Rostock, Warnemünde, Zarrentin, Satow. Ihre Versteinerungen sind, ausser einigen undeutlichen:

Ostrea lateralis NILSS.,

Pecten serratus, *subaratus* NILSS.,

? *Trochus laevis* NILSS.

Zwei Geschiebe dieser Art (?Warnemünde) haben nach LUNDGREN auch Aehnlichkeit mit dem Käseberga-Gestein.

Andere glaukonitische, grün-graue Sandkalke mit reichlichem Kalkspathcement (Warnemünde, Rostock, Wismar, Goldberg) können von Arnagergrünsanden kaum unterschieden werden. Sie führen

Gryphaea cf. *vesicularis* NILSS. (junges Exemplar),
Ostrea hippopodium NILSS., *sempiiana* Sow.,
Belemnitella mucronata SCHL.,
Terebratula carnea Sow.,
 Foraminiferen.

Endlich kommen auch noch gröber körnige, z. Th. silicificirte Glaukonit-Sandsteine vor, die dem Arnagergrünsand täuschend ähnlich sehen, von LUNDGREN jedoch als „wahrscheinlich Köpingsandstein“ bestimmt. (Goldberg, Neubrandenburg, Dobbertin, Pöel.)

Versteinerungen:

Belemnitella mucronata SCHL. (in grosser Menge zusammenliegend),
Aptychus rugosus SHARPE (Moberg, Ceph. p. 41, 43).
Turritella scelineata RÖM.,
Gryphaea vesicularis LAM.,
Spondylus latus Sow.,
Pecten ?*subaratus* NILSS., ?*serratus* NILSS.,
Serpula cf. *laevis* GOLDF.,
 Spongien (*Ventriculites* etc.).
Terebratula carnea Sow.

Ein Glaukonit-Sandstein enthält auch grössere Knochenpartieen eines Fisches.

2a. Hell gelb-grauer Kalkstein mit Glaukonit- und Quarzkörnchen, sowie mit Kalkschalen-Trümmern, dadurch ein Zwischenglied zwischen Gruskalk und Sandkalk bildend, auch z. Th. durch seine Versteinerungen auf das Kristianstad-Gebiet hinweisend.

Fundorte: Goldberg, ?Warnemünde.

Versteinerungen:

Ostrea larva LAM. (= *O. pes hominis* HAG.),
 — *sempiiana* Sow.,
 — *hippopodium* NILSS.,
Pecten cf. *laevis* NILSS.,
Lamna sp.,
 ?*Cypridina Ligeriensis* D'ORB.

3. Silicificirte Grünsande und Glaukonitmergel, „harte Kreide“.

Nicht selten finden sich (Warnemünde, Rostock, Goldberg, Dobbertin) Gesteine, welche mit der preussischen „harten Kreide“ theils als identisch, theils als sehr verwandt zu bezeichnen sind. Viele dieser Stücken wurden mir als Varietäten des Arnagergesteins, oder des Gräseryd- resp. Köpingergrünsandes von JOHNSTRUP und LUNDGREN bezeichnet. Es liegen hier unzweifelhaft Bruchstücke eines vom Kristianstad-Becken resp. von Bornholm nach Osten sich erstreckenden resp. erstreckt habenden Senonlagers vor, das im Zusammenhang mit der preussischen Kreide steht.

a. Z. Th. sind sie von den in Ostpreussen von mir gesammelten resp. gesehenen Geschieben der dortigen harten Kreide nicht zu unterscheiden. Wie diese enthalten sie zwischen den Körnchen von Quarz, Feldspath, Glaukonit und Glimmerblättchen eine z. Th. opake, mergelige und verkieselte, z. Th. deutlich feinfaserige, aus Chalcedon bestehende, zuweilen auch eine amorphe Opal-Grundmasse. Auch die zahlreichen Kalkschalenstücke sind mehr oder weniger vollständig in Chalcedon umgewandelt. Das Gestein zeigt in allen Stadien den Silicificirungsprocess. Die Verwitterungsrinde, die Flecken unverkieselten Gesteines, und andererseits wieder Schüre und Lager von stärker, fast flintartig verkieselten Partien sind weiter charakteristisch. Das blau-graue Gestein hat oft einen sehr hellen Klang; durch spätere Verwitterung verliert es seinen fettigen Glanz und wird porös. Auf Klüften zeigen sich oft Dendriten.

Versteinerungen sind häufig; die Schalen meist gut erhalten. Folgende Liste ist zu nennen:

Sequoia sp.,

Foraminiferen.

Spongien nicht selten, aber weit spärlicher als in Preussen
(*Aphrocallistes*, *Vermiculites* etc.),

Ostrea hippopodium NILSS., *O.* sp., *O. plicata* NILSS.,
O. sulcata BLB., *O. larva* LAM.,

Anomia cf. *subtruncata* D'ORB., *A.* sp.,

Spondylus sp.,

Lima semisulcata NILSS. (häufig), *L. ovata* NILSS., *L.*
Hoperi MANT., *L.* cf. *canalifera* GOLDF., *L. granulata* NILSS.,

Pecten subaratus NILSS., *P. serratus* NILSS., *P.* sp., *P.*
curvatus GEIN., *P. membranaceus* NILSS.,

Inoceramus cf. *latus* MANT., *I.* cf. *Cuvieri* Sow.,

- Cf. *Lucina lenticularis* GOLDF. (häufig). *L. ? fallax* FORB.,
Corbis aff. *rotundata* D'ORB.,
Dentalium sp.,
Belemnitella mucronata SCHL. (nicht selten),
Lamna sp.

Hier mögen noch einige Geschiebe desselben Horizontes an gereiht werden. die z. Th. noch der harten Kreide entsprechen.

b. Ein hell graues. hartes, dichtes Glaukonit-Mergelgeschiebe von Warnemünde, voll von *Belemnitella mucronata* und *Ostrea hippopodium*, u. d. M. Verkieselung zeigend, viele Bryozoen führend, ist den Herren JOHNSTRUP und LUNDGREN gänzlich unbekannt, kommt nach JENTZSCH in Ostpreussen selten vor.

c. Als feinkörnige, glimmerhaltige Glaukonit-Sandsteine resp. silicificirte Glaukonitmergel von hell bis dunkel grün-grauer Farbe sind, den preussischen Varietäten der harten Kreide, aber auch den Vorkommen im Arnagerkalk gleich, mehrfache Funde zu nennen (Rostock, Güstrow, Zarrentin), welche dichte, cylindrische, oft hirschgeweihartig verzweigte Concretionen um ebenso geformte Spongien (*Ophiomorpha* und *Fucoides Lyngbyanus* AL. BGT.) bilden. Im südlichen Schweden kommen nach LUNDGREN derartige Gesteine als Geschiebe vor.

Einige mäandrisch gewundene Spongien finden sich in ähnlichem Gestein. Foraminiferen auch mikroskopisch häufig.

Ein solcher feinkörniger Sandstein von Zarrentin enthält *Pinna* cf. *triangularis* HAG.

d. Geschiebe von Wismar und Schwaan mit *Inoceramus Cripsii* MANT. gleichen einem dichten, etwas glimmerhaltigen, harten Thon.

e. Andere Geschiebe gleichen einer harten Schreibkreide, mit unregelmässigen Schnüren von grauem Feuerstein oder auch fast ganz aus weisslichem Feuerstein bestehend; sie dürften wohl der folgenden Gruppe zuzurechnen sein. Ihre Versteinerungen sind:

- Spongien (*Aphrocallistes* etc.),
Ostrea hippopodium NILSS.,
Spondylus latus SOW.,
Lima cf. *Hoperi* MANT.,
Inoceramus Cripsii var. *decipiens* ZITT., *In.* sp.,
Rhynchonella plicatilis SOW.

4. Schreibkreide mit Feuerstein.

Die obersenone Mucronatenkreide mit den verschiedenen Varietäten des darin vorkommenden Feuersteins und den Pyrit-Concretionen ist natürlich weit verbreitet. Ihre Heimath ist theils

in dem nördlichen Gebiet von Mahmö, Dänemark (Stevn und Möen), Rügen, theils in dem einheimischen Boden (Heiliger Damm, Brodhagen, Warnemünde, Wustrow etc.) zu suchen. Oft sind an den Stellen, wo die Kreide in nicht grosser Tiefe ansteht resp. angestanden hat, die Kreide- und Feuersteinstücken in enormer Anzahl, oft beide geschrammt, im Geschiebemergel oder auch im Kies enthalten; ersterer wie weiss gefleckt von ihnen, als „Localmoräne“ geradezu zu Kalkbrennereien verwertbar (Brodhagen, Warnemünde, Wustrow; s. Flötzform., p. 61 ff., IX. Beitr. z. Geol. Meckl., p. 43). Die Feuersteine oft am Strande oder in Kieslagern völlig abgerollt (Wallsteine MEYN's), oder in ihrer ursprünglichen Knollenform. Wie auch bei den Silurkalken der verschiedenen Horizonte, so ist ebenfalls bei den Kreidegeschieben die Erscheinung öfters zu beobachten, dass dieselben zuweilen nesterweise in grosser localer Anhäufung auftreten; sowohl der Geschiebemergel als besonders die Sande sind dann durch eine überraschende Menge von Feuersteinen, Kreidestücken und losen Versteinerungen ausgezeichnet (z. B. der sogen. „Korallensand“). Um nur einige Beispiele anzuführen, seien die Grandlager von Bartelsdorf bei Rostock, Krakow, Burg Schlitz u. a. genannt. Es sind offenbar grössere schollenartige Partien in jene Lager gerathen, die sich dann auf der secundären Lagerstätte auflösen.

Versteinerungen, theils lose, theils im Feuerstein, seltener auch in der Kreide, sind vielfach beschrieben. Folgende Liste habe ich nach dem Rostocker Material zusammengestellt:

Foraminiferen:

- Dentalina sulcata* NILSS., *D. monile* HAG. sp.,
- Cristellaria* sp.,
- Fronicularia* sp.

Spongien:

Die Spongien bedürfen noch einer eingehenden Untersuchung. Ich nenne vorläufig

- Vioa* (oft vorkommende Bohrgänge).
- Amorphospongia* (oft zu den kugeligen „Klappersteinen“
Veranlassung gebend),
- Jerea*,
- Siphonia*, *Scyphia*,
- Ventriculites*,
- Aphrocallistes*,
- Leptophragma*.

Coelenteraten:

- Porosphaera* (*Achilleum*, *Coscinopora*) *globularis* PHILL. sp.,
- Moltkia Isis* FORCHH. (lose, meist wohl aus dem Danien),

Corallium sp.,
Parasmilia centralis MANT. sp., *P.* sp.,
P. cf. *Gravesi* ED. u. H. (in Kreide, vielleicht Turon?),
Coelosmilia sp.,
Placosmilia sp. (in Kalk, vielleicht Turon?),
 ? *Caryophyllia* sp.,
Cyclabacia Fromenteli BÖLSCHE, *C. stellifera* BÖLSCHE,
Stephanophyllia sp.,
Koninckia sp.,

Echinodermen:

Crinoiden: Zahlreiche Stielglieder, theils im Feuerstein, theils lose, von

Pentacrinus Bronni, *P. Agassizi*, *P. bicoronatus*, *P. stalliferus*, *P. Klödeni* HAG.,
Bourguetocrinus ellipticus MILL. (= *Eugeniocrinus Hagenowi* GOLDF.),

Asteriden: Viele Tafelstücke und ein guter vollständiger Feuersteinabdruck von

Asterias (Stellaster, Goniaster) quinqueloba GOLDF.,
 (dazu die vielen von BOLL, Archiv Nat. Meckl. 13, 168 unterschiedenen Formen).

Echiniden: Ziemlich gut erhaltene Gehäuse, ferner einzelne Stacheln, Asseln, Genitaltafeln von

Cidaris subcesiculosa D'ORB., *C. ?Vendocinensis* AG., *C. perlata* SOR., *C. septifera* MANT.; Stacheln von
C. pistillum QUENST., *C. Jouanneti* DESM., *C. ?hirudo* SOR., *C. excavata* COTT., *C. perornata* FORB.,
C. Forchhammeri DES., *C. pleracantha* AG., *C. clavifera* KLÖD. etc.,

Temnicidaris Baylei COTT. (deutliche Schalenfragmente).

In ganzen Exemplaren:

Salenia scutigera MÜNST.,
 — cf. *prestensis* DES. (= *pygmaea* HAG.).

In ganzen Exemplaren, Fragmenten und Stacheln:

Cyphosoma radiatum SOR., *C. granulosum* GOLDF., *C. Königi* AG., *C.* sp.,

Leiosoma sp.,

Goniopygus sp.,

Galerites: Diese Gattung ist nebst *Ananchytes* die gemeinste. ihre Formen lassen sich zu Tausenden in den Diluvial - Ablagerungen sammeln. Manche haben ihre gut erhaltene Kalkschale, sie mögen zum grossen Theil aus den einheimischen Lagern ent-

stammen, einige von ihnen auch älteren Schichten als der Mucronatenkreide zugehören. Die meisten sind als Feuersteinkerne erhalten. Ihre verschiedenartige Conservirung ist ausführlich von QUENSTEDT besprochen.

Galerites vulgaris LAM. (In mehreren Varietäten, z. B. *G. globosus*, *G. conicus*, auch in sehr grossen Exemplaren, von 5 cm Durchmesser der Basis.)

G. abbreviatus LAM. (In normalen, hohen und flachen, auch grossen Exemplaren, selten auch von fünfeckig ovaler Basis. Beide Arten die bei weitem häufigsten.),

G. conicus AG.

G. albogalerus LAM.

G. subuculus KLEIN.

G. hemisphaericus BREYN. (rundliche Form mit convexer Basis),

G. globosus RÖMER (Kreide, VI, 14; fast kugelig),

G. Römeri DESOR (rundlich kugelig. mit flacher Basis).

G. Rhotomagensis D'ORB. (vielleicht nur Varietät von *abbreviatus*),

Echinobrissus ? minimus AG. (D'ORB) (ein verdrücktes Feuerstein-Exemplar),

Ananchytes ovatus LAM. (In grösster Häufigkeit in allen Erhaltungszuständen, als Flintsteinkern, mit Schale, in riesigen und kleinen Exemplaren, mit Uebergangsformen zu den verschiedenen Varietäten, resp. Arten: *A. conicus* AG., *A. acuminiatus* QUENST., *A. perconicus* HAG., *A. striatus* LAM., *A. corculum* GOLDF., *A. semiglobus* LAM.,

A. gibbus LAM. Jedenfalls auch in Exemplaren, die aus der Mucronatenzone stammen, nicht blos aus älteren Horizonten,

Holaster ? planus D'ORB. (3 Exemplare in Feuerstein),

Cardiaster Ananchytis D'ORB.,

Micraster cor anguinum LAM.,

Hemiaster cf. *amygdala* GOLDF.

Anneliden:

Serpula gordialis SCHL. (= *implicata* HAG.), häufig.

S. conica HAG.,

S. umbilicata HAG.,

S. cylindrica BOLL.,

S. granulata SOW.,

S. subtorquata MÜNST.,

Serpula fluctuata Sow. (= *undulata* HAG.),
S. gracilis HAG.,
S. canteriata HAG.,
S. sp.,
S. Nöggerathi GOLDF.,
S. heptagona HAG.,
S. costata HAG.,
S. angulata (serrata) BOLL.).

Bryozoen: Zahlreich im Feuerstein und lose im „Korallenkalk“ vorkommend. Ihre Liste wird demnächst durch Herrn OSWALD im Archiv d. Vereins d. Fr. d. Naturgesch. Mecklenb. veröffentlicht.

Brachiopoden:

Crania: Zahlreiche lose Exemplare, die z. Th. jedenfalls dem Ignaberga-Kalk entstammen (s. o.).

Crania ignabergensis RETZ., *Cr. craniolaris* L. (= *bratenburgensis* STOB.), *Cr. costata* Sow. (isolirt und auf Feuerstein), *Cr. tuberculata* NILSS., *Cr. antiqua* DEFR., *Cr. sp.*,

Cr. cf. parisiensis DEFR. (auf *Bel. mucron.*),

Thecidea hippocrepis GOLDF. (von Kristianstad?),

Th. corrugata HAG.,

Th. sp. (kleine Form, glatte Schale mit kegelförmiger Spitze, und bis zum Vorderrand laufendem Septum),

Argiope Armbrusti SCHLÖNB., *A. Buchii* HAG., *A. sp.*.

Rhynchonella plicatilis Sow. (*Rh. octoplicata* REUSS., *Rh. retracta* RÖM., in Feuerstein, auch in Sandkalk).

Rh. limbata SCHL.

Rh. flustracea SCHL. (aus Faxe-Kalk?),

Rh. sp.,

Terebratulina striata WAHL. (= *chrysalis* SCHL. = *locellus* HAG., lose und in Feuerstein),

T. gracilis SCHL. (lose),

T. Gisei HAG. (lose),

Terebratula obesa Sow. (= *Sowerbyi* HAG.) Mehrere der grossen Formen, in Feuerstein, auch isolirt.

T. carnea Sow. Der häufigste Brachiopod, meist in Feuerstein erhalten.

Terebratella Humboldti HAG. (lose und in Feuerstein),

T. pulchella NILSS. (lose),

Magas cf. pumilus Sow. (wenige Schalen).

Pelecypoden.

Gryphaea vesicularis LAM. (Eins der gewöhnlichsten Fossilien),

- Ostrea frons* PARK. (in Feuerstein).
Exogyra lateralis NILSS. (selten).
E. cornu arietis NILSS. (lose, selten).
Spondylus fimbriatus GOLDF. (Vielfach in Feuerstein vorkommend, bisher fast allgemein nach v. HAGENOW als *Sp. hystrix* aufgeführt).
Sp. cf. aequalis HÉBERT.
Sp. cf. latus SOW.,
Lima Hoperi MANT., *L. cf. punctata* SOW. (NILSS.), *L. semisulcata* NILSS., *L. Forchhammeri* HAG., *L. ovata* NILSS., *L. canalifera* GOLDF., *L. tecta* GOLDF., *L. decussata* GOLDF.,
Pecten Nilssoni GOLDF., *P. membranaceus* NILSS., *P. laevis* NILSS., *P. serratus* NILSS., *P. cretosus* DEFR., *P. pulchellus* NILSS., *P. subaratus* NILSS., *P. curvatus* GEIN., *P. ?lineatus* NILSS., *P. ptychodes* GOLDF. = *P. septemplicatus* NILSS.),
Vola striatocostata D'ORB., *V. ?aequicostata* LAM.,
Inoceramus Cripsi MANT. (var. *decipiens* ZITT.), ?*In. Cuvieri* SOW., *In. Brongniarti* SOW.,
Pinna restituta v. HAG. (non GOLDF.),
Pholadomya cf. Esmarki PUSCH (in Kreide).

Gastropoden.

- Natica* sp.,
Dentalium medium SOW. (? Schreibkreide).

Cephalopoden.

- Belemnitella mucronata* SCHOTH. (in grösster Menge, isolirt, auch in Feuersteinknollen, auch Jugendformen, und angebohrt von „*Talpina*“,
Scaphites cf. constrictus SOW. (in grauem Feuerstein).

Cirripedier.

- Pollicipes* sp.

Ostracoden.

- Cythere* sp.

Decapoden.

Fische.

Knochen und Schuppen in Kreide und Feuerstein.

V. Jüngere Kreide.

1. Saltholm-Kalk.

Nächst dem Feuerstein der Schreibkreide ist das häufigste Kreidegeschiebe der Saltholm-Kalk mit seinem unreinen Feuer-

stein vertreten; oft in über einen Kubikfuss grossen, schön geschrämten Stücken. Meist ist es der dichte bis feinkörnige, hell gelblich graue Kalkstein; zuweilen kommen auch hell graue bis grünlich graue, fein krystallinische Kalksteine vor. Der Feuerstein ist mehr vom Habitus eines feinsten, gelblichen Sandsteins, oder Hornsteins (ein sehr charakteristisches Bild u. d. M. gebend, mit der feinfaserigen und -körnigen Silicificirungs-Zwischenmasse, zahlreichen Foraminiferen u. s. f., z. Th. auch Sandkörnchen), zuweilen auch in schwach glänzenden, hellgrauen Feuerstein übergehend, andererseits auch hell blau-grauer oder braun-grauer, immer sehr matt schimmernder Flint; zuweilen ist dieser licht blau-graue, matte Feuerstein recht abweichend von dem typischen „unreinen Flint“, in Schweden nicht bekannt, und zeigt dann Aehnlichkeit mit der preussischen „harten Kreide“ oder silicificirtem Kristianstads-Grünsand. Da wo er z. Th. mit dem normalen „oren flint“ in Uebergängen verbunden ist, ist an seiner Stellung nicht zu zweifeln.

Korallen sind selten.

Foraminiferen, mikroskopisch sehr häufig.

Sehr häufig sind die 10—12 mm in Durchmesser haltenden, cylindrischen oder etwas zusammengedrückten, schlangentartig gebogenen Spongien, die mit dem Namen *Ophiomorpha* bezeichnet werden. Ihr Inneres zeigt öfters Silicificirung in dunklen Feuerstein.

Echinodermen.

Pentacrinus Bronni HAG., ist sehr häufig im Feuerstein, *Ananchytes sulcata* GOLDF. (= *A. testudinarius* BOLL in lit.),

Das bezeichnende Fossil, meist in dem unreinen Feuerstein erhalten. selten noch mit Schale, ist sehr häufig¹⁾.

Daneben finden sich auch Formen, die Uebergänge zu

An. ovata LAM. bilden,

An. cf. semiglobus LAM., seltener,

Cidaris sp., *C. sceptifera* AG. (Stacheln),

Cyphosoma sp. (3 kleinere Exemplare in unreinem Feuerstein, von Pimmow und Wismar),

C. ?magnificum AG. (Saltholm-Flint von Ludwigslust),

Goniopygus? (Flint, ein Exemplar),

Microspis ? sp. (Ein Exemplar von Kadow.),

Galerites sp. (Ein Exemplar von Dobbertin.),

Hemiaster amygdala GOLDF. sp. (häufig),

H. punctatus D'ORB. (= *Bucklandli* GOLDF. sp. = *prunella* aut.),

¹⁾ Vergl. LUNDGREN. Anmärk. om *An. sulcata*. Geol. Fören. Förh., VIII, p. 282.

- H. lacunosus* D'ORB. (häufig).
H. ?inaequalis D'ORB.,
Cardiaster ananchytis D'ORB. (2 Exempl.),
Micraster cor anguinum AG. (2 Exempl.),

Bryozoen, nicht selten ganze Lagen des unreinen
 Feuersteins erfüllend.

Anneliden.

- Serpula* cf. *gordialis* SCHL.,
S. umbilicata HAG. (Varietät mit langem, gerade gestrecktem
 Ende, starken Anwachsringen, ähnlich der tertiären
S. corrugata GOLDF.) in dem oben erwähnten grauen
 Feuerstein,
S. serrata BOLL.

Brachiopoden.

- Terebratulula lens* NILSS. (äusserst häufig) = *T. incisa* BUCH,
T. carnea SOW. (viel seltener),
T. fallax LUNDGR.,
T. cf. *biplicata* SOW. (1 Exempl.).
Rhynchonella sp.

Bivalven. Meist selten.

- Gryphaea vesicularis* LAM. (häufig, auch in den unsicheren
 grauen Feuersteinen).
Ostrea lateralis NILSS., *O. flabelliformis* NILSS., *O. hip-*
popodium NILSS.,
Exogyra cf. *laciniata* NILSS. (in Grünsand-ähnlichem Flint),
Spondylus faxeensis (?).
Lima canalifera GOLDF., aff. *Hoperi* MANT.,
Pecten sp., cf. *serratus* NILSS.,
Avicula ?Roxelana D'ORB. (ein kleines Exemplar in hell
 grünlichem Kalkstein, wahrscheinlich Saltholm-Kalk).
Pinna cf. *decussata* GOLDF. (nicht selten im unreinen Flint),
Modiola cf. *capitata* (oder *Myoconcha* cf. *cretacea* D'ORB.),
Pectunculus ?ovalis NILSS. oder *sublaevis* SOW.,
Cyprina sp.,
Venus sp.

Gastropoden.

- Dentalium glabrum* (häufig),
Natica sp.

a. Ausser den normalen Varietäten des Saltholm-Kalkes findet
 sich noch ein dichter, grünlich grauer Kalkstein, der voll steckt
 von *Dentalium glabrum* GEIN., deren dunkel blau-graue Schalen
 und weisse Steinkerne sich eigenthümlich von dem Gestein ab-

heben. Dazu kommen noch vor Bryozoen, Foraminiferen, Echiniden-Stacheln, Schalstücke von Ostreen, *Serpula* u. a. Vereinzelt treten grosse, glänzendglatte Glaukonitkörner hinzu.

In Schweden ist das Gestein nach LUNDGREN unbekannt, in Dänemark bildet es nach gütiger Mittheilung von Prof. JOHNSTRUP den Uebergang vom Saltholm-Kalk zum oberen Grünsand.

b. Ein sehr augenfälliges Conglomerat entstammt nach JOHNSTRUP dem obersten Saltholm-Kalk, nur bei Aaso bei Kjøge bekannt. Derselbe dichte, graue Kalkstein wie vom vorigen Gestein, mit einzelnen Dentalien, tritt als Cement stark zurück gegen hell gelbliche, flache, glatt geschliffene Kalklinsen, die einheitlich rhomboëdrich spalten, einen Durchmesser von 10—12 mm erreichend, bei einer Dicke von 1—2 mm. Ausserdem ist das Gestein sehr reich an grossen, glatten, glänzenden Glaukonitkörnern, Quarzkörner treten zurück.

Das gleiche glaukonitische Conglomerat, mit vielen undeutlichen Muschelschalen, auch Bryozoen, fand sich in einem Geschiebe, verwachsen mit kieseligem Kalkstein, der in der Mitte in dunkelgrauen, unreinen Feuerstein übergeht. Das Gestein wird zum gleichen Niveau gehören. *Crania*-Schalen sind nicht darin, die sonst in ähnlichen dänischen Gesteinen reichlich auftreten.

Ein Stück des obigen dichten Dentalienkalkes (a) mit *Terebratula lens* (von Rostock) enthält ein grosses Rollstück des hellen und dunklen Saltholm-Feuersteins.

c. Eine Varietät von grün-grauem Kalkstein mit reichlichen Glaukonitkörnern, die viel Aehnlichkeit mit dem kalkigen Köpinger-Gestein hat, möchte ich vorläufig noch zum Saltholm-Kalk stellen. Geschiebe der Art enthalten:

Terebratula lens und *carnea*,
Dentalium glabrum,
Ostrea lateralis,
Tellina,
Natica.

2. Faxe-Kalk.

Unzweifelhafte Gerölle von Faxe-Kalk kenne ich aus dem mächtigen Kieslager von Neubrandenburg, von Satow, Levenstorf und Rothenmoor bei Malchin, Rostock. Sie enthalten u. A.:

Caryophyllia faxeensis, *Cypraea bullaria*, *Cerithium*,
Trigonia.

Eine Kalkbreccie, dem Faxe-Kalk sehr ähnlich, mit *Spondylus* cf. *faxeensis*, wurde in dem Kies von Blankenberg gefunden.

3. Limsten.

Der typische Limsten wurde gefunden in den Sandgruben bei Zarrentin, Pinnow. Gadebusch.

Neben den ihm zusammensetzenden Bryozoen fand sich *Spondylus cf. latus* Sow.

4. Ockergelber Bryozoen-Feuerstein.

Der von GOTTSCHÉ¹⁾ beschriebene ockergelbe Feuerstein mit massenhaften, theils in eingeschlossenen, theils auf ihm in Höhlungen aufsitzenden Bryozoen, findet sich ziemlich häufig.

5. Lellinge-Grünsand.

Die porösen Kalksandsteine, welche nach Vergleich mit den Kopenhagener Stücken zu dem Lellinge-Grünsand gehören, fanden sich in Mecklenburg bei Satow, Rostock, Warnemünde, Krakow.

Einige derselben sind dem Köpings-Sandstein sehr ähnlich, dass manche Stücken nur fraglich hierher gestellt werden konnten.

Die Versteinerungen sind meist nur als Abdrücke und Steinkerne erhalten. Folgende sind zu nennen:

Caryophyllia faxeensis,
Ostrea sp.,
Pecten Nilssoni GOLDF., *P.* sp.,
Arca cf. subglabra D'ORB.,
Venus, *Tellina* etc.,
Turbo, *Cerithium*.

Die opalartigen, harten, splittrig brechenden Kieselgesteine und zugehörigen weicheren, dichten, glaukonitischen Kalksteine, welche dem Brunshauptner und Heiligenhafener Pläner entsprechen, haben nach Aussage Prof. JOHNSTRUP's durchaus keine Aehnlichkeit mit dem dänischen Lellinge-Gestein. Ich stelle sie demnach, wie bisher²⁾, zum Turon (s. o.), entgegen der Annahme GOTTSCHÉ's³⁾.

6. Verschiedene Gesteine der jüngsten Kreide.

a. Ein dichter, grauer Kalkstein (von ?Warnemünde) mit schichtenweise vertheilter, massenhafter Anhäufung stark glänzender, abgerollter Glaukonitkörner und vereinzelter Ostreenschalstücken zeigt etwas Aehnlichkeit mit dem oben (Salth. c.) beschriebenen Stück. Nach JOHNSTRUP kommen ähnliche Gerölle bei Kopenhagen vor.

¹⁾ Die Sedimentärgeschiebe d. Prov. Schleswig-Holstein, 1883, p. 46.

²⁾ Flötzform. Meckl., 1883, p. 42 ff. IX. Beitr. z. Geol. Meckl., 1887, p. 45.

³⁾ l. c. p. 49.

b. Noch ähnlicher der Saltholm-Varietät ist ein Stück von Krakow, mit vielen Glaukonitkörnern und Muschelschalen in hellem, dichtem Mergelkalkstein.

c. Als eine Varietät von diesen, ebenfalls bei Kopenhagen vorkommenden Geröllen bezeichnete mir Herr JOHNSTRUP ein Gerölle vom Hohen-Schönberg bei Kalkhorst, welches in dem dichten, lichtgrauen Kalkstein spärlichere Glaukonitkörner führt, dafür rundliche Kalkspathstücken, die theils als Gerölle; theils als Echinidenstacheln u. dergl. anzusehen sind; daneben finden sich kleine *Lanna*-Zähne.

Zwischen b und c ist ein anderes Gerölle von Krakow mit *Gryphaea vesicularis*.

d. Ein anderes Stück, von Wismar, enthält fast keinen Glaukonit, dafür viele Ostreenschalen und eine *Lima* cf. *semi-sulcata*. Auch dieses Gestein findet sich in Geröllen bei Kopenhagen.

e. Ein Gerölle vom Galgenberg bei Neubrandenburg, licht gelblich grauer Pläner mit zahlreichen Muscheln (? *Lucina*) hat nach JOHNSTRUP denselben Ursprung.

f. Ebenso endlich ein mehr sandiger, dunkelgrüner Kalkstein mit vielen weissen Muschel- und Schneckenschalen; welches schon Aehnlichkeit mit dem aschgrauen Tertiärgestein hat. Dagegen erwiesen sich andere sehr ähnliche Kalksandsteine als in Dänemark unbekannt.

Die bisher beschriebenen Geschiebe sind nach Angabe von Herrn LUNDGREN in Schweden unbekannt.

g., der Num. f. ähnlich, aber durch viele grosse, glänzende Glaukonitkörner und durch lagenweise Anhäufung weisser Conchylien-Fragmente (darunter *Dentalium*, Foraminiferen) ausgezeichnet, ist ein hellgrauer, sandiger Kalkstein, der nach JOHNSTRUP sehr häufig als Geschiebe bei Ystadt im südlichen Schweden, bisweilen auch bei Kopenhagen sich findet, und nach ihm zur jüngsten Kreide zu zählen ist.

Unsere Kreidegeschiebe vertheilen sich also folgendermaassen:

	Heimath:
I. Cenoman.	
1. Grünsandstein mit <i>Serpula Damesii</i> ,	Nordöstliche Ostsee.
2. Lose <i>Serpula Damesii</i> ,	Desgl.
3. Eisenschüssiger Grünsand,	?
4. Hell grünlich grauer, glaukonitischer Kalkstein,	?
5. <i>Exogyra haliotoidea</i> und <i>E. lateralis</i> .	?
II. Turon.	
1. Bandstreifiger Feuerstein, <i>Ananchytes ovata</i> etc.,	Mecklenburg und nordöstliche Nachbarschaft.
2. Brunshauptener und Karenzer Grünsand.	Mecklenburg.
III. Unter-Senon.	
1. ? <i>Actinocamax quadratus</i> ,	?
2. Trümmerkalk,	Gegend nordwestl. von Kristianstad.
3. <i>Actinocamax subventricosus</i> ,	Desgl.
4. Gräseryd-Gestein,	Südliches Halland.
5. <i>Waldheimia suecica</i> ,	Oretorp bei Kristianstad.
6. ? Ahus-Sandstein.	? Ahus.
7. Tosterup-Conglomerat,	Tosterup bei Köpinge.
8. Arnager-Grünsand,	Bornholm.
9. Arnager-Kalk.	Bornholm.
IV. Ober-Senon.	
1. Weissgefleckter Feuerstein,	N.O. Schonen (Kristianstad-Gebiet).
2. Köpinge-Sandstein,	S. Schonen (Köpinge, Ystadt).
3. „Harte Kreide“,	Oestliche Fortsetzung von Kristianstad und Bornholm.
4. Schreibkreide mit Feuerstein und isolirte Versteinerungen.	Rügen, Möen, Stevns Klint, Malmö, event. Mecklenburg.
V. Jüngere Kreide.	
1. Saltholm-Kalk und Flint,	Saltholm, Malmö.
2. Faxe-Kalk,	Faxe, Malmö.
3. Limsten,	Desgl.
4. Bryozoen-Feuerstein,	?
5. Lellinge-Grünsand,	Lellinge (Seeland).
6. Verschiedene Gesteine der jüngsten Kreide.	Seeland, z. Th. auch Ystad.

8. Ueber *Edestus protopirata* TRD.

Von Herrn H. TRAUTSCHOLD in Breslau.

Nachdem ich mehrere Male über zahnartige Gebilde berichtet, die sich im oberen Moskauer Bergkalk gefunden, und die ich zu dem Genus *Edestus* gezogen hatte¹⁾, ist auch in ZITTEL's vorzüglichem Handbuch der Paläontologie im Jahre 1887 jenes Genus unter den problematischen Ichthyodorulithen zur Besprechung gekommen. Nach ZITTEL ist der Geschlechtscharakter von *Edestus* wie folgt: „Sehr grosse, bis $\frac{1}{3}$ m lange, symmetrische, mehr oder weniger gekrümmte, schmale Gebilde, angeblich von zelliger Knochenstructur. Querschnitt am dicken Ende eiförmig, am entgegengesetzten leistenförmig. Auf einem Rande steht eine Reihe grosser, dreieckiger, abgeplatteter, an den zugeschärften Seiten gekerbter Zähne, welche offenbar nach einander entstanden sind und eine eigenthümliche Segmentirung des Stachels andeuten²⁾“. Dieser Charakter passt so wenig auf das Fossil von Mjatschkowa, dass ich mich genöthigt sehe, dasselbe von *Edestus* zu trennen. Ich erlaube mir daher, die Artbezeichnung meines *Edestus protopirata* zum Geschlechtsnamen zu erheben und das Fossil *Protopirata centrodon* zu nennen. Vor Allem passt auf das Fossil von Mjatschkowa nicht die Krümmung, ferner ist der Querschnitt weder ei- noch leistenförmig, endlich ist keine Segmentirung bei dem russischen Fossil vorhanden. Wie die naturgetreue Zeichnung auf der meinem Artikel vom Jahre 1884 beigegebenen Tafel zeigt, verläuft der Kiel des Fossils fast geradlinig, und auf dem Kiel, der bei einem meiner Exemplare eine Länge von $7\frac{1}{2}$ cm hat, ist nirgend ein Einschnitt zu bemerken. Auch die Grenze zwischen dem mit Schmelz bedeckten Zahne und der matten Wurzel bildet ebenfalls eine gerade Linie. Wie erwähnt, sind die Zähne seitlich zusammengedrückt und ein senkrechter Querschnitt zeigt den Zahn als spitzen Kegel, die Wurzel als etwas kürzeren, umgekehrten Kegel³⁾. Die dickste Stelle befindet

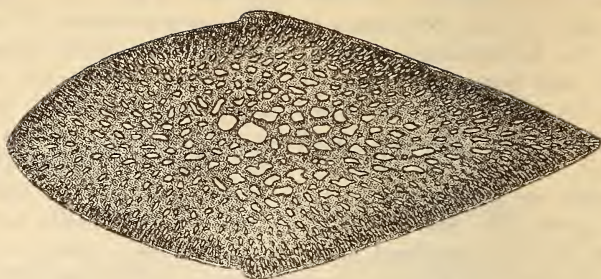
¹⁾ Die Kalkbrüche von Mjatschkowa 1879. Ueber *Edestus*, Bull. soc. nat. Moscou 1884 u. 1886.

²⁾ ZITTEL. Handbuch, III, p. 119.

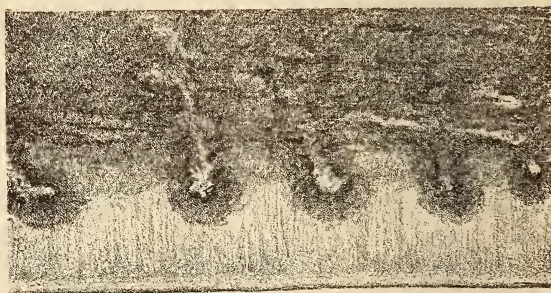
³⁾ Einer der Zähne zeigt folgende Dimensionen: der untere Rand des Dreiecks 4 cm, der längere freie Rand $4\frac{1}{2}$ cm, der kürzere Rand 2,4 cm.

sich auf der Grenzlinie zwischen Zahn und Wurzel oder genauer Wurzelkiel. Nach NEWBERRY sind die amerikanischen *Edestus*-Reste frei hervorragende Organe, echte Flossenstacheln gewesen, da sie rund herum glatt und wie polirt sind. Dass dem nicht so ist bei dem Fossil von Mjatschkowa, habe ich schon früher hervorgehoben. Nur die Oberfläche des Zahnes besteht aus Schmelz, der Kiel ist rauh, so rauh, dass das Gestein (Fusulinenkalk) an ihm in dünner Lage haften geblieben ist und ihn weiss gefärbt hat, während die ganze Substanz des Fossils schwarz gefärbt ist. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass der Kiel in das Fleisch des Fisches eingesenkt war, und nur der oder die Zähne frei hervorstanden. Es handelt sich aber noch um die andere wichtige Frage, ist das, was ich l. c. Alveole genannt habe, wirklich für die Aufnahme von Zähnen bestimmt oder stellt es nur eine Mittelrinne dar, wie sie viele Ichthyodorulithen, z. B. *Ctenacanthus*, haben? An dem in meinem Artikel vom Jahre 1884 beschriebenen Fossil scheint es, als wenn zwei leere Alveolen an einander stiessen, da an einer Stelle die Ränder der Rinne sich einander zu nähern scheinen. Da jedoch die Ränder der Rinne stark beschädigt sind, so bin ich zweifelhaft geworden, und halte das Bestehen einer einzigen zusammenhängenden Rinne für nicht ausgeschlossen. In letzterem Falle hätten wir es mit einem im Fleisch eingelagerten Flossenstachel zu thun, der an seinem vorderen Ende einen freien Zahn trägt. Was von den Innenwänden der Rinne erhalten ist, lässt wahrnehmen, dass sie nicht so glatt sind wie der Zahn, aber sie sind auch nicht so rauh wie die Aussenwände des Kiels, nicht so stark mit Kalkresten bedeckt und nicht so weiss gefärbt. Wenn der scharfe Kiel des Fossils, wie NEWBERRY sagt, gegen die Kiefernatur desselben spricht, so spricht gegen die Zahnatur des *Carcharias*-ähnlichen Zahnes, dass an den drei vorhandenen Exemplaren keinerlei Abnutzung zu beobachten ist.

Auch die Structur des Kiels spricht für Flossenstachel-Natur, da sie schon dem unbewaffneten Auge als ziemlich grobzellig erscheint, ganz so wie an den Bruchstellen anderer Ichthyodorulithen. Um hierüber noch mehr Klarheit zu schaffen, liess ich einen Dünnschliff anfertigen aus einem Querschnitt senkrecht durch Zahn und Kiel. An dem angeschliffenen Fossil nimmt man schon unter der Lupe wahr, dass das Gewebe im Zahn nach aussen hin, in der Breite von fast einem Millimeter dicht ist, nach der Mitte zu aber porös wird. Die Wurzel oder was hier dasselbe ist, der Kiel ist dagegen ganz und gar porös von Rand zu Rand; nach der Mitte hin und in der Mitte selbst ist das Gewebe nicht bloss locker, sondern enthält grössere Hohlräume.



Etwas verschieden stellt sich die Textur unter dem Mikroskop bei 250maliger Vergrößerung dar. Was sich unter der Lupe als dichteres Band um die poröse Mitte des Zahnes längs dem Rande hinzieht, erscheint als Gewebe vielfach verzweigter und verschlungener Knochenfaserbündel, deren Enden als runde Erhöhungen in den durchsichtigen Schmelz hineinreichen. Diese Knochenfaserköpfe sind von einander durch ungleiche Zwischenräume getrennt und nach der Spitze des Zahnes sind sie hohl, was auf eine Verbindung derselben durch einen Kanal hinweist. Von diesen Faserköpfen strahlen auch einzelne kleine isolirte Fasern in den Schmelz hinein, und bilden dieselben eine wenig dunkle Zone längs des Zahnrandes. Was das Innere des Zahnes abe-



langt, so haben sich in den Hohlräumen nach der Spitze zu dunkle Kerne erhalten, die nur noch durch einzelne Fasern mit dem umgebenden Gewebe in Verbindung stehen. Die Hohlräume sind im Allgemeinen in die Länge gezogen (von unten nach oben), vergrößern sich nach der Mitte zu, nehmen dort auch verschiedene Formen an und entbehren des Kernes. Innerhalb des Wurzelkiels erstrecken sich die Hohlräume bis an den Rand, der

nicht von Schmelz bedeckt ist, und nehmen wie im Zahn gegen die Mitte hin an Grösse zu. Diese Structur entscheidet die Ichthyodorulithen - Natur des Fossils von Mjatschkowa, denn wir sehen uns unter den Fischzähnen vergeblich nach einer ähnlichen um; doch begegnen wir einer analogen in der Textur der Hautschilder, die von Mc Coy (*Petrodus*) und von mir (*Ostinaspis*) beschrieben sind.

Nach dem Auseinandergesetzten stellt sich heraus, dass das in Rede stehende Fossil nicht dem Geschlecht *Edestus* zugezählt werden kann, 1. weil die Edesten freie Flossenstacheln waren, 2. weil die Zähne der Edesten zwar auch mit dem Kiel verwachsen, aber durch Segmente von einander getrennt waren, 3. weil sie keine Rinne an dem Stachelkörper haben, 4. weil sie nicht mit dem Kiel der Flosse der ganzen Länge im Fleisch des Fisches eingelagert waren.

Die Diagnose des neuen Genus *Protopirata* würde demnach folgendermaassen lauten müssen, so lange nicht vollständigeres Material vorliegt: Geradgestreckter oder sehr wenig gekrümmter Ichthyodorulith mit scharfem, seitlich zusammengedrücktem Kiel, der im Fleische eingesenkt und mit Mittelrinnen versehen war. Auf dem zugespitzten Ende des Kiels sitzt ein grosser, freier, mit Schmelz bedeckter, stark seitlich zusammengedrückter, dreieckiger, mit gezähnten Rändern versehener Zahn.

Hieran will ich noch die Bemerkung knüpfen, dass von den vier bekannten *Edestus*-Arten drei (*E. vorax*, *E. Heinrichsii* und *E. Davisii*) nachgewiesenermaassen segmentirt sind, dass aber bei *E. minor* NEWBERRY dieser Nachweis fehlt. NEWBERRY sagt selbst in seiner Beschreibung des einzigen vorliegenden Zahnes, dass er über die Segmentirung des nur in einem kleinen Bruchstück vorhandenen Kiefers nichts zu äussern weiss (Geol. surv. of Illinois, II. p. 85). Ob also *E. minor* bei dem Genus *Edestus* zu bleiben oder zu *Protopirata* zu ziehen ist, muss bis zur Auffindung vollständigerer Reste eine offene Frage bleiben.

9. *Thoracosaurus macrorhynchus* Bl. aus der Tuffkreide von Maastricht.

Von Herrn E. KOKEN in Berlin.

Hierzu Tafel XXXII.

Das zu beschreibende Stück befindet sich im Besitze des geologischen Reichsmuseums zu Leiden und wurde mir von Herrn Prof. K. MARTIN, dem ich auch an dieser Stelle meinen Dank für die bewiesene Liebenswürdigkeit abzustatten mir erlaube, zur Bearbeitung übergeben. Ueber die Auffindung des Restes beziehungsweise über das genauere geologische Niveau ist nichts Näheres bekannt; dem anhaftenden Gesteine nach dürfte es aus den höheren Lagen der Maastrichter Schichtenfolge stammen. Die Erhaltung ist im Allgemeinen eine günstige, stellenweise vorzüglich zu nennen; die Knochen sind vollständig aus der Gesteinsmasse herausgearbeitet und die Nähte und Trennungsfugen mit grosser Schärfe zu verfolgen. Die einzelnen Stücke, in welche der Rest zerfallen war, liessen sich wieder zusammenfügen und bilden nun den auf Taf. XXXII dargestellten Schädel, an welchem nur der vordere Theil der Schnauze und das eigentliche Schädeldach fehlen; auch die Choanenmündung ist leider stark beschädigt. Die Zähne sind zum grössten Theile ausgefallen oder abgebrochen.

Beschreibung.

Das Basioccipitale bildet den Hinterhauptscondylus, doch tragen auch die Exoccipitalia dazu bei, während sowohl bei *Gavialis gangeticus* wie bei *Tomistoma Schlegeli* die Naht zwischen Exoccipitale und Basioccipitale den eigentlichen Condylus unberührt lässt. Die unter dem Condylus liegende Fläche des Basioccipitale ist sehr charakteristisch gestaltet, indem die etwa fünfseitige Fläche durch eine Kante, welche in der Mitte halbkreisförmig gebogen ist, seitlich scharf in die Höhe strebt und sich verliert, in zwei getrennte Parteeen zerfällt, deren untere unter dem Einflusse der Halsmusculation gewisse Veränderungen erlitten hat. Zunächst ist die scharfe mediane Leiste bemer-

kenswerth, welche bei *Gavialis* ganz fehlt, bei *Tomistoma* ange- deutet, bei Alligatoren sehr kräftig ist; doch fehlt den letzteren ebenso wie den genannten langschnauzigen Gattungen die quer über das Basisoccipitale verlaufende Kante. Seitlich ist die untere Fläche rauh, doch nicht so stark wie bei *Tomistoma*; das Basisphenoid hat an der Bildung dieser Tuberositäten kaum Antheil, dagegen legen sich die Pterygoidea dicht daran. Unter dem Condylus und über der mehrfach erwähnten Kante liegt eine rundliche Einsenkung, in deren Tiefe ein kleines Foramen einmündet. Während bei *Tomistoma* sowohl die seitlichen Eustachischen Röhren, wie die Mündung des mittleren, intertympanischen Raumes, bei *Gavialis* wenigstens die letztere, zwischen Basisoccipitale und Basisphenoid gelegene, sichtbar werden, liegen sie bei dem Maastrichter Gavial noch ganz auf der Unterseite, im Zusammenhange mit der Grösse und Lage der Choanenöffnung.

Ueber das Basisphenoid ist wenig zu bemerken, da es z. Th. beschädigt, z. Th. durch andere Knochen verdeckt ist. Wie gewöhnlich, dringt eine tiefe, intertympanische Höhlung aufwärts gegen die Paukenhöhle hin.

Die Exoccipitalia bilden die seitliche, z. Th. auch die untere und obere Wandung des Hinterhauptsloches. Seitlich endigen sie in einen (beschädigten) stumpflichen Fortsatz und überbrücken dort den Canalis ossis quadrati. Die vier bekannten Foramina, welche hier in den Schädel eintreten (For. hypoglossi, For. vagi. For. faciale + For. vasorum, For. carotidis internaе), sind deutlich getrennt, wie bei Gavial und Alligator, während bei *Tomistoma* und *Crocodylus* die mittleren beiden in eine gemeinsame Mündung verschmolzen sind.

Der Durchschnitt des Hinterhauptsloches ist abgeflacht, fast nierenförmig und weicht hierin sowohl von *Gavialis* wie *Tomistoma* ab.

Das Quadratum schliesst sich in seiner Gestalt eng an das von *Tomistoma* an. Das gilt besonders für die eigentliche Gelenkfläche gegen den Unterkiefer hin, welche breit und sattelförmig gebogen ist, während sie bei *Gavialis* sich nach der inneren Seite hin stark, fast keilförmig verschmälert und wenig ausgebogen ist. Der Ansatz für das seitliche Ende des Exoccipitale ist ziemlich hoch und schmal, bei *Gavialis* breiter und besonders vorn niedriger. Die Oeffnung für die sogen. Chorda tympani ist unterhalb des genannten Ansatzes deutlich sichtbar. Auf der Unterseite verläuft eine bogenförmige Erhebung.

Das Quadratojugale trug einen nach vorn in die seitliche Schläfengrube ragenden Fortsatz, von dem aber nur die Basis noch erhalten ist.

Das Jugale wird nach innen durch Oberkiefer und Os transversum von der Peripherie der Gaumenlöcher vollständig abgedrängt.

Die Pterygoidea sind in ihren seitlichen Platten sehr gut erhalten, während die mittlere Partie, welche die Choanen nach vorn abgrenzt, weggebröckelt ist; doch sieht man seitlich die ersten Anfänge der sich aufwölbenden vorderen Knochenplatten, sodass der Vorderrand der Choanen ziemlich genau mit der punktirten Linie in Fig. 1, zusammenfallen muss. Die Choanen waren demnach weit geöffnet, rundlich oval und nicht so quer gezogen wie bei *Gavialis*. Das Choanenseptum wurde erst weiter vorn, an Querbrüchen, sichtbar.

Die Palatina sind verhältnissmässig lang, nach vorn zugespitzt und zweitheilig, sodass sie zusammen die Gestalt einer Speerspitze nachahmen. Sie sind durch eine breite Furche getrennt, doch kommen die Vomera, obwohl nicht tief liegend, nicht ganz heraus. In dieser Gestalt der Palatina liegt eine Combination von *Gavialis* und *Tomistoma*, bei welchem letzteren sie breit abgestumpft endigen und die Vomera zwischen sich hervortreten lassen. Mehr an *Tomistoma* erinnert die lang dreiseitige Gestalt der Gaumenlöcher; ihr muschelartig ausgehöhlter, vorderer Anfang ist sehr auffallend.

Die Oberkiefer bilden den wesentlichsten Theil der Schnauze. Sie sind unterwärts abgeplattet, im Uebrigen stark gewölbt, sodass die Alveolen und Zähne etwas nach aussen sehen. Auf der Oberseite sind sie mit Rillen und Furchen bedeckt. Auf dem erhaltenen Theile zählt man 16—17 Alveolen; da auf der Oberseite schon der Anfang der Zwischenkiefer sichtbar wird, so blieb die Anzahl der Zähne jedenfalls hinter der des Gavia zurück, überschritt aber die für *Tomistoma* geltende Zahl von 20 jederseits. Die Zähne sind schwach, deutlich gebogen, ohne hervortretende Kanten und nur sehr undeutlich gestreift, im Uebrigen aber auch schlecht erhalten. Es sei noch erwähnt, dass man auf der Oberseite den Contact der lang und schmal ausgezogenen Nasalia mit den Praemaxillen sieht; zu einer eigentlichen Verschränkung der Knochen kommt es aber nicht.

Einige Maassangaben.

Länge von der Hinterseite des Condylus bis zur vorderen Bruchfläche	510 mm
Länge von der Hinterseite des Condylus bis zur vorderen Endigung der Nasalia	450 „
Breite vom Aussenrande des Quadratum bis zur Mittellinie	120 „

Ganze Breite also	240 mm
Breite quer über die Postfrontalia gemessen . .	170 "
Breite 275 mm vor dem Condylus (innere Endigung des Frontale)	65 "
Breite des Schnauzentheiles	38 "
Entfernung der Aussenränder der Pterygoidea von einander	156 "
Länge des linken Gaumenloches	135 "
Breite des linken Gaumenloches	37 "
Vom Aussenrande des linken Gaumenloches zu dem des rechten	105 "
Breite der Palatina zwischen den Gaumenlöchern	30 "

Insofern die anzustellenden Vergleichen dazu dienen sollen, eine Bestimmung des beschriebenen Restes herbeizuführen, kommen nur zwei fossile Crocodiliden in Betracht, nämlich *Thoracosaurus neocaesariensis* DE KAY sp.¹⁾ aus der oberen Kreide von New Jersey und *Gavialis macrorhynchus* BL. sp.²⁾ aus dem untersten Tertiär (Calcaire pisolithique) des Mont Aimé.

Thoracosaurus steht unzweifelhaft nahe, aber die vor den Augenhöhlen liegenden Schädeldurchbrüche und noch mehr die dicke Schnauze mit ihren gedrungenen, differenzirten Zähnen zeigen, dass an eine spezifische Uebereinstimmung des Maastrichter Gavials mit *Thoracosaurus neocaesariensis* nicht zu denken ist.

Dagegen sind die Beziehungen zu *Gavialis macrorhynchus* BL. so eng, dass ich auch nicht einmal einen spezifischen Unterschied anzugeben weiss, und es ist also diese Art einer der wenigen Typen, welche aus der oberen Kreide bis in die Tertiärzeit fortgelebt haben.

GERVAIS' kurze Beschreibung lautet:

„*Crocodylus macrorhynchus*, BLAINV., Atlas cité, pl. 6. — *Crocodylus isorhynchus*, POMEL, Arch. bibl. univ. Genève, t. V, p. 303 (du calcaire pisolithique du mont Aimé, dans le département de la Marne). Espèce de Crocodiliens du genre des Gavials, ayant le museau allongé de ces animaux, la forme concavo-convexe de leur vertèbres, à peu près la même disposition dentaire, et paraissant ne se distinguer de l'espèce actuelle que par quelques différences de forme. Nous en avons fait figurer plusieurs belles

¹⁾ DE KAY. Zoology of New York, III, p. 28, 1842. *Gavialis neocaesariensis*. Der Gattungsname *Thoracosaurus* ist von LEIDY. (Proceed. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, Vol. VI, p. 35.)

²⁾ Ostéographie, t. VI. Als *Crocodylus*. — GERVAIS, Zool. et Pal. Franç., p. 252 giebt unter dem Namen *Gavialis macrorhynchus* eine gute Beschreibung und genaue Abbildungen.

pièces. Les unes sont de la collection du muséum; elles ont déjà été publiées par M. DE BLAINVILLE; les autres appartiennent à l'école des mines ou à l'école normale. Ces dernières ont été recueillies par M. HÉBERT. Le même géologue a rapporté du terrain crétacé de Maestricht une vertèbre concavo-convexe de Crocodiliens qui diffère très-peu de celle du *Gavialis macrorhynchus* du mont Aimé. que nous donnons sous le No. 23.“

Die Uebereinstimmung mit GERVAIS' Abbildungen, die leider in sehr kleinem Maassstabe gehalten sind und leicht, obwohl anscheinend ungerechtfertigt, den Eindruck des Schematisirten machen könnten, springt in die Augen. Die Hinterseite des Schädels, welche besonders wichtige Charaktere liefert, ist nicht abgebildet, doch genügt es, auf folgende übereinstimmende Merkmale aufmerksam zu machen.

1. Die allgemeine Form des Schädels, insbesondere seine allmähliche Breitenabnahme nach vorn hin.
2. Die Berührung der Nasalia mit den Praemaxillaria.
3. Die Lage und Gestalt der Choanen (obwohl bei unserem Exemplar nicht vollständig erhalten).
4. Die dreiseitig-gestreckte Form der Gaumenlöcher und ihre muschelförmige vordere Endigung.
5. Die Form der Palatina und ihre Einkeilung zwischen die Oberkiefer.
6. Die Abplattung der Oberkiefer auf der Gaumenseite und die schräge Stellung des Alveolarrandes.
7. Die Zahl der Zähne.

Ich stehe demnach nicht an, das Maastrichter Fossil mit BLAINVILLE's *Crocodylus macrorhynchus* zu vereinigen, dessen osteologische Kenntniss dadurch in manchen Punkten gefördert wird. Auch für die Beurtheilung der geologischen Stellung des Calcaire pisolithique ist dies nicht unwesentlich. Von Interesse ist, dass GERVAIS schon nach einzelnen Wirbeln das Vorkommen des Gavial vom Mont Aimé in Maastricht vermuthete. Eine sichere Bestimmung wäre aber nach diesen Wirbeln unmöglich gewesen.

Zu welcher Gattung ist nun dieser „Gavial“ zu stellen? Ich selbst habe früher¹⁾ auf die Abbildung bei GERVAIS hin, und zwar besonders veranlasst durch die Verbindung der Nasalia mit den Zwischenkiefern, die Zugehörigkeit zu *Tomistoma* ausgesprochen. Ich komme darauf weiter unten noch zu sprechen.

¹⁾ E. KOKEN. Die Dinosaurier, Crocodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden. Berlin 1887, p. 93.

In der That ist bei *Gavialis* die Zwischenkieferpartie von den Nasenbeinen weit getrennt. Aber bei der näheren Untersuchung des vorliegenden Fossils bin ich anderer Meinung geworden.

Es fragt sich zunächst, welches die wichtigsten Charaktere der Gattung *Tomistoma* sein sollen.

LYDEKKER¹⁾, welcher den *Gavialis macrorhynchus* ebenfalls, wenn auch mit Fragezeichen, unter *Tomistoma* aufführt, giebt folgende Gattungsdiagnose: „Praemaxillen mit den Nasalien verbunden; 1. und 4. Zahn der Unterkiefers von Ausbuchtungen des Schädels aufgenommen; obere und untere Zahnreihe verschränkt; Fossa supratemporalis kleiner als die Augenhöhlen; Gesichtslinie concav. Kleine interdendale Gruben im cranialen Schnauzentheile zur Aufnahme der (nicht vergrösserten) Unterkieferzähne. Bei dem typischen *T. Schlegeli* ist der Vorderrand der Augenhöhle nicht aufgeworfen; $\frac{20}{20}$ Zähne; Unterkiefer-Symphyse erreicht den 15. Zahn; nur 4 praemaxillare Zähne; Praemaxillen nicht verbreitert.“

Zieht man mit LYDEKKER auch *Gavialosuchus eggenburgensis* TOULA et KAIL und *Melitosaurus champsoides* OWEN zu *Tomistoma*, so kommen bei dieser Gattung auch 5 Praemaxillarzähne vor, ist der Vorderrand der Orbita zuweilen etwas aufgeworfen und der Zwischenkiefertheil verbreitert (was übrigens auch bei *T. Schlegeli* der Fall).

Gerade mit Hinblick auf die echten Gaviale könnte man aber noch andere Punkte in die Diagnose aufnehmen, die z. Th. wichtiger sind als die oben genannten.

1. Die Gaumenlöcher sind relativ lang und schmal, dreiseitig — bei *Gavialis* kürzer, breiter, oval.
2. Die Choanen sind rundlich, weit nach unten geöffnet, bis hinten durch das Septum getheilt — bei *Gavialis* quer gezogen, schmal, fast nach hinten sich öffnend, hinten ohne Septum.
3. Der Schädel verschmälert sich von der grössten Breite zwischen den Quadratis bis zur Schnauzenspitze sehr allmählich und die Schnauze bleibt gedrungen — bei *Gavialis* setzt sich der Schnauzentheil schroffer ab und ist schwächer.
4. Die Vomera treten zwischen den Palatinen durch auf der Gaumenseite hervor — bei *Gavialis* nicht.
5. Das eigentliche Schädeldach ist im Verhältniss zur Total-

¹⁾ R. LYDEKKER. Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum, part I, p. 64.

- schmal, die oberen Schläfengruben sind klein — bei *Gavialis* ist das Schädeldach breit, die Schläfengruben gross.
6. Die Augenhöhlen sind länglich, nach oben gewendet — bei *Gavialis* rund, mehr seitlich gewendet.
 7. Die interorbitale Region ist enge und vertieft — bei *Gavialis* flach und breit.
 8. Die Gaumenbeine stossen breit abgestumpft gegen die Oberkiefer — bei *Gavialis* sind sie zwischen dieselben eingekeilt.
 9. Die Zwischenkiefer-Oberkiefer - Naht ist in der Mitte nach vorn ausgezogen — bei *Gavialis* spitz nach hinten verlängert.
 10. Von den im Exoccipitale liegenden Löchern (Foramen N. hypoglossi, For. N. vagi, For. faciale + For. vasorum, For. carotidis internae) münden die beiden mittleren in eine gemeinsame Grube aus — bei *Gavialis* sind alle vier getrennt.
 11. Der unter dem Condylus liegende Theil des Basioccipitale ist fünfseitig, nach unten ausgedehnt, in der Mitte von Muskelninsertionen verändert — bei *Gavialis* trapezförmig mit stark nach unten divergirenden Seiten, kürzer, in der Mitte glatt.
 12. Der Condylus ist relativ kleiner, daher mehr vom Exoccipitale, besonders auch seine Naht mit dem Basioccipitale sichtbar — bei *Gavialis* grösser, die letztere Naht durch ihn verdeckt.
 13. Das Foramen magnum ist breiter als hoch — bei *Gavialis* mindestens so hoch als breit.
 14. Die Gelenkfläche des Quadratum ist sattelförmig gebogen, an der Innenseite breit — bei *Gavialis* fast ganz gerade, nach der Innenseite keilförmig verschmälert.

Lässt man diese einzelnen angeführten Merkmale mit Hinblick auf den fossilen Gavial vom Mont Aimé und von Maastricht an sich vorüber passiren, so gewinnt man bald den Eindruck, dass er in vielen Punkten zwar an *Tomistoma*, in anderen an *Gavialis* sich anschliesst, in manchen aber auch für sich steht.

Die durchgeführte Trennung der Oberkiefer durch die sich erreichenden Nasenbeine und Zwischenkiefer, die Grösse und Gestalt der Gaumenlöcher, die Configuration der durch ein starkes Septum getheilten Choanen, die allmähliche Verschmälernng des Schädels nach vorn hin, die Ausbildung der Gelenkfläche des Quadratum, im Allgemeinen auch die in der Occipital - Region herrschenden Verhältnisse mögen als die Hauptmomente hervor-

gehoben werden, die an *Tomistoma* erinnern; ihnen gegenüber stehen aber andere Eigenschaften, welche mit dem *Tomistoma*-Typus nicht wohl vereinbar sind, z. B. die schwächliche Bezahnung, welche anscheinend aus zahlreicheren, gleichförmigen Zähnen bestand, die Grösse der Schläfengruben, die Trennung der 4 auf der Hinterseite des Exoccipitale vorhandenen Löcher, die spitze Endigung der Gaumenbeine, das Nichtauftreten des Vomer auf der Gaumenseite.

Es würde nicht den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen, das Fossil, sei es bei *Tomistoma*, sei es bei *Gavialis* unterzubringen. Dagegen erscheint mir der schon von LEIDY gemachte Vorschlag, den *Gavialis macrorhynchus* der Gattung *Thoracosaurus* einzuverleiben¹⁾, aller Beachtung werth. Die Uebereinstimmung ist in der That eine vielfach überzeugende, und die Punkte, in denen sich Divergenzen ergeben, sind entweder unwichtig, oder es sind transitorische Merkmale, welche wohl für die Geschichte der Gattung von hoher Bedeutung sind, aber nicht zur Trennung verwendet werden dürfen. In ihnen ist das conservative Moment der Ererbung überwunden durch den Druck der äusseren Verhältnisse, und gewissermaassen in einem Zustande der Erweichung zeigen sie sich herantretenden Impulsen gegenüber nachgiebiger als andere Skeletteigenschaften. Das gilt für die stärkere Bezahnung und, zusammenhängend damit, die massigere Bildung der Schnauze bei *Thoracosaurus neocaesariensis*, welche noch ganz *Tomistoma*-ähnlich ist, aber offenbar schon die ersten Einwirkungen beginnender Schwächung in der plötzlichen Verschmälerung der Nasenbeine erkennen lässt.

Gerade dieses Verhalten der Nasenbeine ist charakteristisch und als ein Hauptmerkmal der Gattung *Thoracosaurus* aufzufassen. LYDEKKER führt in der Diagnose der Gattung *Thoracosaurus* das Merkmal auf: „Nasals not reaching the Praemaxillae“. Das ist wohl etwas viel gesagt, da an dem einzigen Schädel weder die Prämaxillen, noch die vordere Endigung der Nasalia erhalten sind. Im Gegentheil ist aus der Art, in welcher die letzteren sich verschmälern, mit ziemlicher Sicherheit zu folgern, dass sie mit den Prämaxillen in Berührung kamen.

Ob das Schädeldach mehr oder weniger grubig, der Schnauzenthail rauher oder glatter ist, spielt generisch keine Rolle, ebensowenig das Auftreten von Schädellücken vor den Augenhöhlen, von denen LEIDY ausserdem nicht einmal bestimmt anzugeben vermag, ob sie nicht zufällige Beschädigungen sind. Die Foramina suborbitalia des *Pelagosaurus* liegen jedenfalls anders,

¹⁾ LEIDY. Cretaceous Reptiles of the United States, 1864, p. 11.

nämlich zwischen Lacrymale und Oberkiefer, und diese Stelle ist auch bei lebenden Crocodiliden stets nur dünnwandig, zumal unter ihr ein geräumiger Kanal verläuft.

Aus diesen Erörterungen geht hervor, dass sowohl der Gavia von Maastricht und vom Mont Aimé, wie auch der amerikanische *Thoracosaurus* eine bezeichnende Mittelstellung zwischen Gavia und Schnabelkrokodil einnehmen. Diese morphologische Aehnlichkeit, welche durch das zeitliche Auftreten einen bedeutsamen Hintergrund erhält, ist nicht auf Convergenz, auf Anpassungswirkungen innerhalb getrennter Linien, sondern auf genealogische Verknüpfung zu schieben, und man hat in *Thoracosaurus neocaesariensis* einen langschnauzigen Crocodiliden zu erblicken, der entweder selbst der Ausgangspunkt für die eigentlichen Gaviae und Tomistomiden geworden ist, oder doch als Schaltform die Merkmale dieses Collectivtypus sich annähernd bewahrt hat. Je nach dem würde die Trennung der beiden Gattungen bis höchstens in die oberste Kreide zurückreichen, wahrscheinlich in das Eocän fallen, oder könnte erheblich älteren Ursprungs sein. Immer aber würde eine Abzweigung der beiden Linien *Gavialis* und *Tomistoma* aus Vorfahren zu folgern sein, welche beiden schon relativ nahe standen.

Die von mir vermuthete Parallel-Entwicklung der Gaviae und Tomistomiden aus mesozoischen Vorläufern¹⁾ wird durch die nähere Kenntniss des „Gavials“ von Maastricht beziehentlich vom Mt. Aimé und seine Verwandtschaft mit *Thoracosaurus* unwahrscheinlich. Vielleicht nimmt man jetzt besser an, dass aus der grossen Masse der mesozoischen, von DOLLO als „*Longirostres*“ bezeichneten Crocodiliden sich nur jene eine Gruppe als lebenskräftig bewies, welcher schon *Pholidosaurus* angehört und welcher später *Thoracosaurus* und die Tomistomiden entspringen. *Teleosaurus*, *Steneosaurus* und Verwandte erlagen im Kampfe; anscheinend spielt ihre ausschliesslich marine Natur dabei eine Rolle. Was in den Brack- und Süsswassern des englischen und deutschen Wealden an Langschnauzern lebte, strebt dem Typus *Tomistoma* zu. Dieser war der ältere, und erst nachdem er in den wesentlichsten Zügen sich schon gefestigt hatte, nachdem auch der Uebergang aus den ebenflächigen Wirbeln in procoele vor sich gegangen war, lösen sich von ihm Formen ab, welche allmählich zu *Gavialis* hinleiten. Dass die Trennung der Nasalia von den Praemaxillen bei *Gavialis* ein secundär erworbenes, nicht ein von den Steneosauren ererbtes Merkmal ist, scheint mir aus dem Befund

¹⁾ DAMES u. KAYSER, Paläont. Abhandl. Bd. III, 5. Heft, p. 93 ff., 104 ff. etc.

bei *Thoracosaurus neocaesariensis* und „*Gavialis*“ *macrorhynchus* hervorzugehen. Dann fügen sich auch die Gaviale, als Unterfamilie, wenn man will, in den Rahmen der *Macrorhynchiden* ein, welche von mir aufgestellte Familie gewissermaassen die modernen Langschnauzer umfasst, wie sie sich in den brackischen und ausgesüßten Gewässern der Wealdenzeit zuerst entwickelten. Die Aehnlichkeit des Gavialschädels mit dem der Teleosaurier ist demnach in gewisser Beziehung eine Wiederholungserscheinung, welche häufiger auftreten, als man bisher angenommen hat, und der sorgfältigsten Beachtung werth sind. Die Entwicklung einer Thiergruppe geht bezüglich einzelner Merkmale nicht immer gerade Bahnen, sondern auch in Kreislinien.

Nachdem ich einmal das Gebiet der Systematik betreten habe, seien mir noch einige weitere Ausführungen gestattet, umsomehr als mein Versuch einer natürlichen Eintheilung der *Crocodiliden*¹⁾ theilweise missverstanden ist²⁾, wie aus LYDEKKER's Bemerkungen hervorgeht.

Wenn man die *Crocodiliden* in drei Unterordnungen theilt, nämlich die *Parasuchia*, *Mesosuchia* und *Eusuchia*, und nun die Beziehungen dieser Gruppen zu einander so formulirt, als ob einerseits durch dieselben Stadien eines Entwicklungsganges dargestellt, andererseits aber in ihnen gleichberechtigte Kategorien gegeben sind, so begeht man nach zwei Seiten hin Irrthümer.

Will man überhaupt die *Parasuchia*, deren Organisation man durch *Belodon* genau kennt, als *Crocodiliden* bezeichnen, was nicht einwandfrei ist, so muss die Gruppe einen höheren Rang einnehmen als die beiden anderen, ja es fragt sich, ob man dann nicht besser thut, die Ordnung der *Crocodilia* als solche aufzugeben, da durch die Einbeziehung der *Parasuchia* die Diagnose so erweitert wird, dass man keine Grenzen zu den Dinosauriern ziehen kann.

Im Gegensatz zu dieser Fremdartigkeit der *Parasuchia* bieten die aufgestellten Gruppen der *Mesosuchia* und *Eusuchia* kein Merkmal von solchem Werthe, dass es ihre Trennung rechtfertigte, wie ich das früher auseinandergesetzt habe. Am Besten ist es, den Namen *Crocodilia* auf sie zu beschränken und die *Parasuchia* ihnen gleichzustellen.

Drittens ist es verfehlt zu sagen, dass die Entwicklung der *Crocodile* durch die *Parasuchia* über die *Mesosuchia* zu den *Eusuchia* gegangen sei. Die *Parasuchia* haben mit den *Meso-*

¹⁾ KOKEN, l. c., p. 98 ff.

²⁾ LYDEKKER. The Geological Magazine, Juli 1887, p. 307. — Vergl. auch das Referat im N. Jahrb. f. Mineral. etc., 1889, I, p. 301.

suchia keinen genetischen Zusammenhang, und sterben als hochspecialisirte Typen aus; die *Mesosuchia* und *Eusuchia* bilden eine einheitliche Gruppe verschiedener genetischer Familien und, soweit sie heute noch existiren, vollzog sich in jeder dieser Familien die Umänderung der amphicoelen Wirbel in procoele, das einzige Merkmal, auf das man sich bei einem Getrennthalten der *Mesosuchia* von den *Eusuchia* noch berufen kann. Hierzu noch einige Ausführungen.

Der Schädel des *Belodon* hat viel mehr vom Lacertilier als von einem Crocodiliden in unserem Sinne.

Dafür sprechen folgende Züge:

1. Die Paarigkeit der Parietalia und Frontalia. Das Parietale tritt zwar auch bei den meisten Lacerten unpaar auf, ist aber immer paarig angelegt, wie bei den Crocodiliden das Frontale, und bei manchen (*Hatteria*, Geckonen) bleibt es paarig.

2. Die oberen Schläfengruben, nach hinten unvollkommen begrenzt durch die vom Parietale abwärts ziehende Leiste, seitlich und vorn vom Squamosum, Postfrontale und Parietale umgeben, sind ganz lacertilisch gebaut und lassen sich unmittelbar mit denen eines Teju, niemals aber mit den oberen Schläfengruben eines Crocodils vergleichen.

3. Die Choanen oder innere Nasenöffnungen liegen, wenigstens bei *Belodon*, genau wie bei Tejiden. Von einem Fortsatze der Pterygoidea, der sich zwischen den Palatinen durch bis an die Vomera legen soll, vermag ich nichts zu sehen. Die Erhaltung von *Stagonolepis* ist aber so schlecht, dass ein Irrthum hier nicht wunderbar wäre¹⁾. Uebermässig viel Gewicht kann ich diesem Merkmal, das auch bei Schildkröten wiederkehrt, überhaupt nicht beilegen.

4. Die Pterygoidea sind ebenfalls ganz lacertil. Sie kommen kaum in Contact, weichen nach hinten weit von einander, sich säbelartig verdünnend, und legen sich schliesslich an die Quadrata an, alles den Crocodiliden fremde Eigenschaften. Zusammen mit den Palatinen und Transversen umschliessen sie schmale Gaumenlöcher, von deren Umgrenzung der Oberkiefer ausgeschlossen ist und die denen der Crocodiliden gar nicht gleichen, sondern ganz auf Lacertilier herauskommen. Auch das starke Vorspringen der Ossa transversa ist Eidechsencharakter.

5. Eine mittlere eustachische Röhre ist überhaupt nicht vorhanden²⁾, und das Loch auf der Gaumenseite, welches

¹⁾ HUXLEY. The Crocodilian Remains found in the Elgin Sandstone, 1877, p. 22.

²⁾ LYDEKKER deutet eine Furche, die durch steiles Ansteigen der seitlichen Fortsätze auf der palatinalen, gegen das Innere des Schädels

H. v. MEYER so deutete, entsteht nur durch das Auseinanderweichen der Flügelbeine, unterhalb der eigentlichen basicranialen Schädelaxe.

6. Das äussere und mittlere Ohr liegen offen und das Pterygoid begrenzt theilweise den Gang des letzteren nach unten hin.

7. Die Ausbildung des Basisphenoids mit den starken seitlichen Fortsätzen zum Anschluss an die Pterygoidea ist ganz lacertil.

8. Die grossen, zur oberen Schläfengrube führenden Durchbrüche für die Vena und Arteria temporalis, zwischen Exoccipitale, Supraoccipitale und Squamosum.

9. Das Auftreten eines zweiten Postfrontale.

10. Die Existenz einer Columella (nach LYDEKKER)¹⁾.

Diesen vielen, echt lacertilen Merkmalen gegenüber können diejenigen, welche man für die Zugehörigkeit zu den Crocodyliden ins Feld führt, nicht aufkommen, zumal wenn man auch das übrige Skelett mit in's Bereich der Betrachtungen zieht. Die Einpflanzung der Zähne in distincte Alveolen ist bei sehr verschiedenen fossilen Reptilien, ausserdem auch bei Geckonen und Schlangen beobachtet, und schliesslich kommt alles auf die Bepanzerung des Rückens und die Gestaltung der Wirbel hinaus, welche unlegbar eine gewisse Verwandtschaft anzeigen. Sie ist aber nicht grösser als etwa zu den Lacertiliern oder Dinosauriern hin, und durch die wunderbare Rolle des Zwischenkiefers und die Lage des äusse-

wie bei Eidechsen rasch ansteigenden Fläche des Basisphenoids gebildet wird, als unvollständig geschlossene mittlere Eustachische Röhre. (Vergl. die Beschreibung von *Belodon* sp. und *Parasuchus Hislopi* in *Palaeontologia Indica*, Ser. IV, Vol. I, 1885, p. 21 u. 23.) Das ist keinesfalls richtig, denn wenn überhaupt eine mittlere eustachische Röhre auftritt, entsteht sie als retropharyngeale Ausstülpung zwischen Basisphenoid und Basioccipitale oder in einem dieser beiden Knochen und gewinnt durch dieselben hinweg einen Weg zur Paukenhöhle. Erst dadurch wird der ursprünglich sackartig endigende Hohlraum zu einem intertympanischen Gange, fälschlich mittlere eustachische Röhre genannt. Er bleibt eben eine secundäre, den Krokodylen eigene Erscheinung. Bei LYDEKKER's Deutung bleibt ohnehin unklar, wohin denn diese, auf der Vorderseite des Basisphenoids ziehende Furche eigentlich führen soll, um mit dem Ohre in Verbindung zu treten. Bei *Parasuchus Hislopi* ist auch den seitlichen eustachischen Röhren eine falsche Stellung zugewiesen. Nach der dort gegebenen Deutung würden dieselben an der Hypophysis cerebri, aber nicht vom mittleren Ohre entspringen.

¹⁾ Auch die von COPE beschriebene grosse epiphysale Bildung über dem Gehirne, über welche allerdings nach deutschen Funden nichts bekannt ist, wäre hier anzuführen.

ren, wahrscheinlich als Spritzloch fungirenden Narinen, sowie die differenzirte Bezahnung charakterisiren sich die *Parasuchia*, soweit man die von *Belodon* allein bekannten Verhältnisse auf sie übertragen darf, als selbstständige, den *Crocodylia* verwandte, aber gleichwerthige Reptiliengruppe, welche vermuthlich die Trias nicht überdauert hat. Eine genetische Anknüpfung an die *Mesosuchia* anzunehmen, ist gänzlich unstatthaft und widerstreitet auch einigermaßen der geologischen Ueberlieferung, da *Belodon* noch im Rhät vorkommt, die sehr abweichenden echten Crocodyliden aber schon im Lias in Fülle auftreten.

Warum man nun letztthin die Aehnlichkeit der Belodonten resp. *Parasuchia* gerade mit den Rhynchocephaliden betont, vermag ich nicht einzusehen; im Schädel erinnert allerdings der geschlossene, verknöcherte, untere Schläfenbogen an *Sphenodon*, aber das ist denn doch kein Merkmal von so immenser Tragweite und muss schon den Unterschieden in der Bezahnung gegenüber zurückstehen.

Alle anderen Aehnlichkeiten erstrecken sich mehr oder weniger auch auf andere Lacertilier, wie man denn überhaupt in der Begeisterung für *Sphenodon* häufig vergisst, dass die sogen. „*Hatteria* - Charaktere“ zuweilen nur solche der Eidechsen insgesamt sind oder sich doch bei einigen von ihnen wiederholen. In der ausgeführten Abtrennung der *Parasuchia* von den eigentlichen Crocodyliden (1886 von mir als *Crocodylia* s. str.¹⁾ den *Parasuchia* als Unterordnung der *Crocodylia* gegenüber gestellt) stimmt LYDEKKER mit mir überein, obwohl er nach meiner Ansicht die Kluft zwischen beiden noch lange nicht scharf genug bezeichnet und insbesondere die vielen lacertoiden Merkmale der *Parasuchia* nicht gebührend hervorhebt. Meine *Crocodylia* s. str. hatte er anfänglich als *Crocodylia vera* aufgeführt, später aber die Bezeichnung *Eusuchia* gewählt, welche die *Mesosuchia* HUXLEY's mit einschliessen sollen. Wenn man die Beziehungen der *Parasuchia* zu den Crocodyliden überhaupt noch nomenclatorisch ausdrücken will, so wäre es wohl besser, die Ordnung *Crocodyloidea*, die Unterordnungen *Parasuchia* und *Crocodylia* zu benennen, schon um Missdeutungen des Namens *Eusuchia* aus dem Wege zu gehen. Die *Crocodyloidea* schalten sich dann in der Synopsis des Systems zwischen *Lacertilia* und *Dinosauria* ein.

¹⁾ Sowohl in dieser Zeitschrift, 1886, p. 668 als N. Jahrbuch f. Mineralogie etc., 1889, I, p. — 301 — ist irrthümlich *Crocodylina* statt *Crocodylia* stehen geblieben.

Vor Allem aber kann ich mich mit der weiteren Theilung der *Eusuchia* LYD. nicht einverstanden erklären und wüsste auch nicht, dass ich an einer Stelle meiner Arbeiten etwas gesagt habe, was einer solchen Eintheilung nahe kommt. Dieselbe widerstreitet ganz meiner Auffassung eines natürlichen Systemes. LYDEKKER hat die *Crocodylia* in der folgenden Weise arangirt:

E u s u c h i a

Procoelian Series	Family: <i>Crocodylidae</i>	Brevirostrine section	<i>Alligator</i> <i>Diplocynodon</i> <i>Crocodylus</i>
		Longirostrine section	<i>Tomistoma</i> <i>Gavialis</i> <i>Thoracosaurus</i> <i>Rhamphosuchus</i>
		inc. sedis	<i>Pristichamps</i> <i>Heterosuchus</i>
Amphicoelian Series	Family: <i>Goniopholidae</i>	Subfamily: <i>Bernissartiinae</i>	? <i>Hylaeochamps</i> <i>Bernissartia</i>
		Subfamily: <i>Goniopholidinae</i>	Brevirostrine section <i>Theriosuchus</i> <i>Goniopholis</i> <i>Nannosuchus</i> <i>Oweniasuchus</i>
		Subfamily: <i>Petrosuchinae</i>	Longirostrine section: <i>Pholidosaurus</i>
		inc. sedis	<i>Petrosuchus</i> <i>Suchosaurus</i> <i>Hyposaurus</i>
		Subfamily: <i>Metriorhynchinae</i>	<i>Dacosaurus</i> <i>Metriorhynchus</i>
		inc. sedis	<i>Aeolodon</i>
Family: <i>Teleosauridae</i>	Subfamily: <i>Teleosaurinae</i>	<i>Machimosaurus</i> <i>Pelagosaurus</i> <i>Steneosaurus</i> <i>Teleosaurus</i>	
	Subfamily: <i>Cricosaurinae</i> ¹⁾ .	<i>Cricosaurus</i> .	

¹⁾ Später aufgestellte Unterfamilie (Geolog. Magaz., 1888, p. 452; Quart. Journ. Geol. Soc., London, XLV, p. 41). *Geosaurus* wird hier mit *Cricosaurus* vereinigt und diese Gattung zum Typus einer besonderen, den *Metriorhynchinae* sich im Schädelbau näher anschließenden „Unterfamilie“ gemacht, deren Hauptcharaktere Mangel der Bepanzerung und Vorhandensein knöcherner Scleroticalplatten sein sollen. Nach meiner Erfahrung war *Cricosaurus* bepanzert. Schwach verknöcherte Scleroticalplatten kommen auch bei *Alligator* vor.

Ein derartiges, mit Zuhülfenahme von Unterbegriffen wie Series, Subfamily, Section und nochmals Section aufgebautes System wird den Zwecken der Uebersicht entgegen kommen, aber natürlich ist es nie und nimmer. Ebenso gut kann man theilen: Jurakrokodile, Wealdenkrokodile und moderne Krokodile, denn das geologische Princip sieht durch alle Lücken der zoologischen Bemäntelung heraus. Gerade das ist es nun, was ich aus der Welt schaffen möchte; weil es mir aber nicht möglich war, auf Literaturnotizen hin die Leitlinien der Verwandtschaft zu verfolgen, so beschränkte ich mich paradigmatisch auf die Familie der *Macrorhynchidae* und im Uebrigen auf rein hypothetische Vermuthungen. Um noch deutlicher zu werden, setzen wir einmal den Fall, die letzteren hätten sich bewahrheitet, so würden wir, von den lebenden Formen ausgehend, zunächst drei Familien haben:

Crocodylidae — bis *Bernissartia* herabführend,

Alligatoridae — bis *Goniopholis* etc. herabführend,

Macrorhynchidae, in den Zweigen der *Tomistomatinae* und *Gavialinae* — bis *Pholidosaurus* und *Steneosaurus latifrons* etc. herabführend.

Ferner würde sich vielleicht ergeben, dass *Machimosaurus* näher mit *Goniopholis* verwandt ist¹⁾ und ebenfalls den Alligatoriden, *Teleidosaurus* wiederum den Crocodyliden näher anzuschliessen sei. Im Uebrigen wird dann ein Rest von Entwicklungsreihen zurückbleiben, die stecken geblieben sind in den zuerst von OWEN zur Begründung seiner *Amphicoelia* aufgegriffenen Merkmalen. Auch diese würden als Familien zu bezeichnen sein, insoweit sie selbstständig neben einander herlaufen. Eine Familie nenne ich eben einen Complex genetisch verwandter Gattungen, der zeitlich unbeschränkt ist, nicht die Projection eines solchen Strahlenbündels auf der willkürlich hindurchgelegten Ebene einer geologischen Periode. Das System wird dadurch complicirter, seine Interpretation schwieriger, aber es baut sich auch, wie ich es einmal genannt habe, perspectivisch auf, und das ist eine nothwendige Forderung, seit die Palaeontologie in der Systematik der Thiere das ausschlaggebende Wort spricht. Keine Wissenschaft kann die Thatsachen einfacher machen als sie sind, und es ist zwar der Wunsch unserer Erkenntniss, sie möchten auf

¹⁾ Die Stellung bei *Pelagosaurus* und *Teleosaurus* ist unhaltbar und als gezwungen zu bezeichnen.

möglichst einfachen Principien beruhen, aber wir haben kein Recht, die Erfüllung dieses Wunsches vorauszusetzen.

Zudem ist es nur die Praxis, die verwickelter wird, denn es wird zugestanden werden müssen, dass die Abstammung ein an und für sich einfacheres Princip der systematischen Gruppierung ist, als subjectiv herausgegriffene Merkmale, deren Werth meist nur auf Vereinbarung oder in dem „*sic volo sic jubeo*“ einer höchsten Autorität beruht.

In einem künstlichen Systeme sind die traditionellen Begriffe der Gattung und Familie willkürliche Abschätzungen und wandelbar mit den Neigungen der Autoren. Dem Systeme LYDEKKER'S würde ein strenger Systematiker aber vorzuwerfen haben, dass die Aufstellung einer grösseren Anzahl von Familien dadurch vermieden ist, dass sie unter der Verschleierung von Hilfsbegriffen auftreten, die erst durch die neuere Zeit eingeführt sind und eigentlich nur Verlegenheitsnamen oder Connivenz gegen eine andere Anschauung bedeuten.

In die letztere Rubrik gehört auch wohl die Beibehaltung der Procoelian Series und Amphicoelian Series. Ich habe seiner Zeit nachgewiesen, dass keines der Merkmale, welche man zur Trennung der amphicoelen und procoelen Crocodile benutzt hat, stichhaltig ist, und dass z. B. *Pholidosaurus* eine echte Uebergangsform ist. Dass die Beschaffenheit der Wirbelendflächen ganz irrelevant ist, gesteht auch LYDEKKER zu; vermuthlich waren schon im Wealden einige Gattungen procoel, sicher war es *Heterosuchus* (? *Hylaeochampsia*). Ich habe ferner auseinandergesetzt, dass die Beschaffenheit der Choanen viel zu stark betont ist, und dass schon die Teleosaurier im Stande waren, ihre Respirationsorgane beim Fressen zu verschliessen, indem das Velum palati gar nicht unter dem Hinterrande der Pterygoidea resp. dem Vorderrande der Palatonares, sondern unter dem Hinterrande der Palatina entspringt. Dadurch ist bewiesen, dass eine Vereinigung der ventralen Platten der Pterygoidea nicht nothwendig ist, um diesen Apparat wirksam zu machen, und dass die hierdurch bewirkte Aenderung in Gestalt und Stellung der Palatonares nur eine zweite Rolle spielt. Bei den posttriassischen Crocodyliden treten in der Choanenbildung weder morphologische, noch solche Unterschiede zu Tage, welche auf bedeutende physiologische Differenzen schliessen lassen, sondern die Weiterführung der Choanen durch die Palatina und Pterygoidea ist ein allen gemeinsames Merkmal, welches nur durch die grössere oder geringere Bethheiligung der Pterygoidea alterirt wird. Diese letztere Erscheinung findet ihre befriedigende Erklärung in Aen-

derungen der Kopfmusculatur, welche in Folge geänderter Lebensweise alle Crocodiliden, aber nicht in gleichem Maasse, betroffen hat¹⁾.

Besonders war es die mächtige Entwicklung der Flügelbein-Kiefer-Musculatur auf Kosten der Temporal-Muskeln und der Hals-Musculatur, welche auf den Schädel, nicht allein auf die Lage der Choanen, umgestaltend eingewirkt hat. Die Flügelbeine werden nach hinten und unten, die Quadrata nach oben und aussen gedrängt und so eine gewaltige Höhlung für die Massen des Musculus pterygo-maxillaris geschaffen. Das Basisphenoid wird in sich selbst zusammengeschoben und seine Unterseite geht gleichsam auf in der Wandung des weiten intertympanischen Ganges, dessen verticale Ausdehnung sich dadurch vergrössert. Indem das Basisphenoid vor den nachdrängenden Pterygoiden ausweicht, stellt sich auch die das Ende der Choanenöffnung bezeichnende Aufwölbung der letzteren fast an den Hinterrand des Schädels und wird von den sich vereinigenden ventralen Blättern der Palatina und Pterygoidea nach und nach umschlossen.

Der Musculus temporalis verlor dagegen immer mehr an Bedeutung und bei manchen Alligatoren sind die oberen Schläfen-gruben, in denen er entspringt, ganz geschlossen. Dass die oberen Schläfengruben bei den beiden langschnauzigen Crocodiliden der Gegenwart, welche in Folge der am wenigsten veränderten Lebensweise auch sich am nächsten an die alten Typen anschliessen, bei *Gavialis* und *Tomistoma*, bei Weitem am grössten sind, giebt einen Fingerzeig, wo die Ursache der eingetretenen Veränderungen liegt. Auch die Halsmusculatur ist bei diesen Thieren weniger geschwächt; sie weisen z. B. unter dem Hinterhaupts-Condylus kräftige Tuberositäten und auch sonst markante Insertionsstellen für die verschiedenen Muskeln auf. Es wäre von Interesse, die Beziehungen des Nuchalpanzers, welcher den älteren Crocodilen fehlt und bei Alligatoren am stärksten vorhanden ist, sowie der ersten Halswirbel, welche beide Momente für die Fähigkeit, den Hals zu bewegen, von grosser Wichtigkeit sind, zu den Aenderungen der Halsmusculatur weiter zu verfolgen. Es hat den Anschein, als ob alle die berührten Verhältnisse im Zusammenhange mit der Verdrängung der Crocodilier aus dem Meere und ihrer stärkeren oder geringeren Anpassung an das Land im Zusammenhange ständen, worauf ich auch die bei Alligatoren am höchsten gesteigerte Pneumatisirung der schweren Schädelknochen zurückzuführen geneigt bin.

¹⁾ KOKEN, l. c. p. 101 ff.

Für die Einzelheiten der hier nur angedeuteten Verhältnisse verweise ich auf meine frühere ausführliche Arbeit; hier kommt es mir nur darauf an, zu zeigen, dass die Rückwärtswanderung der Choanenmündung nur im Zusammenhange mit einer viel allgemeineren Erscheinung verstanden werden kann, dass sie von Aenderungen der Musculatur und nicht von solchen der Art der Ernährung bedingt ist, und dass sie keine grössere Rolle spielt, als die Umformungen, welche z. B. das Quadratum, das Exoccipitale, das Basisphenoid und andere Knochen erlitten haben.

So bleibt schliesslich keines der nach alter Gewohnheit so accentuirten Merkmale durchgreifend genug, um zur Trennung grösserer Gruppen innerhalb der *Crocodylia* s. str. verwendet werden zu können. Gewiss haben die jüngeren Crocodyliden den älteren gegenüber gemeinsame Veränderungen erlitten, aber dieselben liegen im Zuge einer allgemeinen Umformungstendenz, welche die ganze Masse ergriffen hat, und treten innerhalb verschiedener Verwandtschaftslinien zu verschiedener Zeit und in verschiedener Stärke auf. Wenn im Allgemeinen die amphicoelen Wirbel bis zur oberen Kreide herrschend sind, im Tertiär nur noch procoel gebaute vorkommen, so fällt das zusammen mit einem viel weiter gültigen Gesetze, dass bestimmte Umformungen, besonders Anpassungserscheinungen sich meist in kurzer Zeit und sehr allgemein vollziehen. Ich bin aber überzeugt, dass, wenn die amphicoelen Crocodylier der mittleren und unteren Kreide besser gekannt sein werden, Niemand wagen wird, sie auf Grund dieses einen Merkmales von den obercretacäischen resp. tertiären abzuschliessen. Zeigt doch schon *Pholidosaurus*, wie ich nachgewiesen habe, die überraschendste Uebereinstimmung mit modernen Typen bezüglich des Baues der Gehörorgane und des Gehirns, eine Uebereinstimmung, welche die bedeutungslosen Unterschiede einzelner Skeletttheile weit in den Schatten stellen muss.

Es erscheint mir nach alledem ungerechtfertigt, die eigentlichen *Crocodylia* anders als nach Familien zu gruppieren, und wenn man noch nicht in der Lage ist, dieselben überall in richtiger Weise auf genetischer Basis abzugrenzen, und wenn man im Besonderen wegen mangelhafter Kenntniss der cretacäischen Formen noch nicht die Berührungen der gut gekannten Wealden-Gattungen mit den lebenden ausfindig machen kann, nun so mache man lieber ein paar Familien mehr als nöthig, aber achte die Principien der natürlichen Systematik¹⁾. Die von mir auf-

¹⁾ Vergl. meine Bemerkungen, l. c., p. 98 ff.

gestellte Familie der *Macrorhynchidae* ist die erste in dieser Weise definirte, welche amphicoele und procoele Gattungen umfasst, und wenn man sich jetzt auch noch dagegen sträubt, die alte Eintheilung über Bord zu werfen, und immer noch einige Reste wieder mit zu verbauen strebt, so bin ich doch überzeugt, auf dem richtigen Wege zu sein. Ich habe vielleicht Gelegenheit, mich demnächst auf einem anderen Gebiete der Palaeontologie über ähnliche Fragen auszusprechen, und ich erachte es in Uebereinstimmung mit Herrn DAMES, der dieser Auffassung sowohl in seiner *Archaeopteryx*-Abhandlung, wie auch wiederholt in seinen Vorlesungen Ausdruck verliehen hat, für eine der vornehmsten Aufgaben der Palaeontologie, die Systematik in dieser Richtung zu reformiren.

Nachschrift. Nachdem diese Arbeit schon zum Druck eingeliefert war, ist ein Aufsatz von HULKE erschienen, betitelt: *Contribution to the Skeletal Anatomy of the Mesosuchia based on Fossil Remains from the Clays near Peterborough in the Collection of A. LEEDS, Esq.* [Proceed. Zool. Soc., 1888, Part IV, April 1st, 1889]. An der Hand eines für derartige Untersuchungen ausgezeichneten Materiales, nämlich einzelner, in dem Oxford-Thone ringsum frei erhaltener Theile der Wirbelsäule und der Gliedmaassen prüft Verfasser die Beziehungen der beiden Gattungen *Metriorhynchus* und *Steneosaurus* zu einander und zu lebenden Crocodiliden. Es ist mir nicht mehr möglich, an dieser Stelle auf die morphologischen Betrachtungen des Verfassers einzugehen. Ich will nur hervorheben, dass trotz des einleitenden Satzes: „The primary divisions of the Order *Crocodylia* laid down by CUVIER and extended by R. OWEN and by T. HUXLEY, are so true to nature that they have been substantially adopted by all subsequent writers and have proved unsusceptible of material modification“ — der Verfasser bezüglich der lebenden Crocodiliden zu einer Anschauung gelangt, die sich von der meinigen nicht sehr entfernt. Er schliesst nämlich mit den Worten: „Die grosse Aehnlichkeit zwischen diesen *Mesosuchia* und *Alligator* in verschiedenen Einzelheiten des Skelettes, auf welche aufmerksam gemacht worden ist, und die sehr grosse Uebereinstimmung des Hautpanzers mit dem von *Jacare* sind von Interesse, da sie die Vermuthung nahe legen, dass der Entwicklungsgang der *Alligatoridae* nicht durch die Gaviale und Crocodile führt und diese drei Gattungen nicht auf einander folgende Entwicklungsphasen, sondern eher drei verschiedene genetische Reihen repräsentiren. Es ist dies nicht die allgemein

angenommene Ansicht, und sie stimmt anscheinend nicht überein mit dem vermeintlich ersten Auftreten der drei Gattungen in der Zeit.“

Wird diese Ansicht mit der anderen combinirt, dass Entwicklungsreihen in der Systematik zum Ausdruck kommen müssen, so wird man zu einer Anordnung der Crocodiliden kommen, wie ich sie theils durchgeführt, theils hypothetisch vorausgesetzt habe.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr J. NÖLTING an Herrn C. A. TENNE.

Ueber das Vorkommen von Kreide unter dem Diluvium der Gegend von Oldenburg i. Holst.

Hannover, den 18. Februar 1889.

Durch anderweitige Beschäftigung an einer eingehenderen Untersuchung vorliegenden Stoffes verhindert, erlaube ich mir folgende Mittheilung als vorläufigen Bericht für die Zeitschrift.

Bei Studium des Blattes No. 60 „Oldenburg i. Holst.“ der Generalstabskarte fiel mir der Parallelismus auf, der zwischen dem Höhenzug der Insel Fehmarn, dem Fehmarsunde, den Höhen auf Land Oldenburg, dem Oldenburger Graben und den Erhebungen südlich dieses Einschnittes herrscht; alle diese Höhen und Senkungen streichen WNW—OSO.

Da das hypothesirte Kreidegebirge Rügen-Möen in derselben Richtung streichen soll, glaubte ich in allen diesen Objecten Parallelfaltungen des erwähnten Gebirges annehmen zu dürfen und beschloss, das Liegende des Diluviums in diesem Landstriche eingehender zu untersuchen.

Die Resultate einer Excursion im Anfang October vorigen Jahres sprachen für meine Annahme; in drei Fällen konnte ich Kreide constatiren:

1. 4 km westlich von Heiligenhafen steht auf 24 Schritte bloß liegend am Strande ein Kreidemergel von ungestörter Schichtung an.
2. Auf dem Hofe Heringsdorf, Herrn MÜLLER gehörig, ist ein Areal von 38 Tonnen, auf dem oft 20 cm unter der Ackerkrume sich anstehende weisse Schreibkreide befindet.
3. Auf dem Gute Kalkberg, 3 km südlich von Heringsdorf, befindet sich dieselbe Kreide wie dort.

Jedes Vorkommen war petrefactenlos; weitere Arbeiten sollen das Material näher bestimmen. Ebenso hoffe ich durch fernere Excursionen weitere Resultate aufzudecken.

2. Herr LANGSDORFF an Herrn W. DAMES.

Ueber isolirte Zechstein-Ablagerungen im Gebiete der Tanner Grauwacke an den südlichen Ausläufern des Bruchbergs.

Clausthal, den 21. März 1889.

Dass der Zechstein in seiner Auflagerung auf die Schichten des Hercyns früher eine viel grössere Ausdehnung als jetzt gehabt haben muss, ergeben beispielsweise die zahlreichen isolirten Zechsteinpartieen, welche E. KAYSER in seiner geologischen Karte der Section Lauterberg (1879) in der Gegend von Lauterberg als Auflagerungen der Tanner Grauwacke andeutet.

Verfasser dieser Mittheilung hatte vor einiger Zeit Gelegenheit, an der Hand der KAYSER'schen Karte in der Gegend zwischen Lonau und Sieber bezüglich der Erstreckung der Zechsteingrenze mehrere Beobachtungen zu machen, deren Resultate in Folgendem kurz zusammengefasst sind.

Es muss hier vorausgeschickt werden, dass eine genaue Angabe aller der isolirten Zechstein - Auflagerungen der bezeichneten Gegend mit der Schwierigkeit zu kämpfen hat, dass diese Auflagerungen, welche das ehemalige Ausgehende des zusammenhängenden Gesteinsgebietes bezeichnen, aus eben diesem Grunde eine geringe Mächtigkeit besitzen, ja oft sich nur durch dichte Anhäufung zerstreuter Kalkbruchstücke bemerklich machen. Offenbar aus diesem Grunde hat sich KAYSER bei der Feststellung der nördlichen Zechsteingrenze in dieser Gegend grosse Zurückhaltung auferlegt und dieselbe auf ein die Wirklichkeit nicht erreichendes Maass beschränkt. Wenigstens lässt sich an dem Höhenzug (Langefast), welcher vom Bruchberge aus sich zwischen den Thälern der Siebern und Gr. Lonau südlich gegen Herzberg ausbreitet, die allgemeine Grenze des Zechsteins viel weiter nördlich — nämlich auf dem den Grat dieses Zuges bezeichnenden „Fastweg“ bis zur Höhenkurve von 440 m — verfolgen, als KAYSER dies auf der Karte angiebt.

Von Herzberg aus bis zu der bezeichneten Stelle des „Fastweges“ sind, obgleich KAYSER diese ganze Strecke — vom Nordende von Herzberg an aufwärts — als der Tanner Grauwacke zugehörig bezeichnet, weder anstehende Grauwackenschichten, noch Grauwacken - Bruchstücke, wohl aber Kalkbruchstücke als vorherrschendes Gestein zu beobachten.

Erst von der Höhenkurve von 440 m — von der Gegend

an, wo das „kleine und grosse Zaunkönigthal“ in den „Fastweg“ einschneiden — treten hier und da Grauwacken auf und erst in der Nähe der in der Generalstabskarte mit der Zahl 515 bezeichneten Kuppe treten deutlich geschichtete Conglomerat-Grauwacken in Masse auf. Abgesehen von einem ganz schmalen Zechsteinstreifen herrschen nur Grauwacken vor. Bei weiterer nördlicher Verfolgung des „Fastwegs“ liegt im Grauwacke-Gebiet noch diejenige Stelle, wo sich links der Fahrweg horizontal von dem ersteren abzweigt. Verfolgt man diese horizontale Strecke bis zum Einschnitt des „Schüd“-Thals, so treten von da an in einer Weglänge von 375 m, welche sich um die vortretende Kante der „Langefast“ herumbiegt, zum Theil deutlich geschichtete Zechsteine auf. Es darf mithin constatirt werden, dass hier eine Stelle vorliegt, an welcher der Zechstein bis zur Höhe von 500—520 m (zwischen diesen Kurven liegt die bezeichnete Wegstrecke) ansteigt. —

Auch an anderen Stellen, so z. B. an den „Scheffelthalsköpfen“, an deren Berggrat sich ein von Lauterberg nach dem Grossen Knollen führender Fusspfad hinzieht, lässt sich die Zechsteingrenze viel weiter nördlich, nämlich bis zur 480 m - Kurve verfolgen. —

Es soll hiermit nicht behauptet werden, dass die ehemalige Zechsteingrenze im Allgemeinen mit den jetzigen Höhenkurven in directem Zusammenhang stehe; im Gegentheil wird solche in vielen Fällen durch ganz andere Momente, z. B. durch das Auftreten von Gangspalten (so an der „Grossenthalsköpfen“, wo auch KAYSER Spalten andeutet) bedingt. —

Immerhin liefert aber das Hinantreten des Zechsteins bis auf so bedeutende Höhen einen Beweis, dass die Annahme zulässig ist, dass ein grosser Theil der Oberfläche des Harzes, welcher jetzt von älteren Gesteinen eingenommen wird, früher eine Zechsteindecke getragen haben muss.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1 Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. November 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr J. H. A. NÖLTING in Hamburg,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, GOTTSCHKE
und EBERT.

Herr Dr. R. PÖHLMANN, Assistent am Mineralogischen
Institut in Leipzig;

Herr Dr. W. BRUHNS in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren ZIRKEL, EHREN-
BERG und CREDNER;

Herr Dr. C. SAPPER in Coban, Guatemala, Centralamerika,
vorgeschlagen durch die Herren v. ZITTEL, ROTHPLETZ
und DAMES.

Herr DAMES legte einige Wirbelthier-Reste aus dem oberen Jura von Fritzow bei Cammin vor als Ergänzung der von SADEBECK im 17. Bande dieser Zeitschrift, p. 651 ff. gegebenen Aufzählung der dort beobachteten Fauna. Mit Ausnahme einiger Fischschuppen gehören sämmtliche, von Herrn KOWALEWSKI zur Bestimmung zugesendete Stücke dem städtischen Museum in Stettin, welchem Herr Pastor STRECKER in Fritzow seine reiche Sammlung zum Geschenk gemacht hat.

Die Fische sind vertreten durch *Hybodus polyprion* Ag. und *Hybodus* cfr. *varicostatus* Ag., ferner durch *Strophodus reti-*

culatus, den schon SADEBECK l. c., p. 692 anführt, und *Asteracanthus ornatissimus* AG., deren Zusammenvorkommen insofern interessant ist, als A. SMITH WOODWARD neuerdings den Beweis geliefert hat, dass *Asteracanthus* die Stacheln von *Strophodus* sind. — Von Knochenfischen kommen häufig einzelne Zähne vor, die unzweifelhaft zu Pycnodonten gehören, aber eine weitere Bestimmung nicht erlauben. In der Grösse und Form passen sie auf verschiedene *Mesodon*- oder *Microdon*-Arten, wie sie FRICKE aus dem Kimmeridge von Hannover beschrieben hat. — Als einzige bestimmbare Euganoiden-Species ist *Lepidotus giganteus* AG. vorhanden in Gestalt einzelner Zähne und einer grossen Schuppe der Seitenlinie (von SADEBECK fraglich zu *Gyrodus* gezogen); neben ihm deuten kleine, glatte Rhombenschuppen und in der Grösse diesen entsprechende Zähne auf das Vorhandensein kleinerer Arten hin.

Die Reptilien haben je einen Vertreter der Crocodilier, der Schildkröten und der Dinosaurier gestellt. — Die Crocodilier-Zähne, welche bei SADEBECK, l. c., p. 693 als ?*Ichthyosaurus* spec. indet. figuriren, gehören zu *Machimosaurus* und zwar — nach ihren Dimensionen zu urtheilen — nicht zu *Machimosaurus Hugii*, dem weitverbreiteten Typus der Gattung, sondern zu einer kleineren, anscheinend neuen Art. — Die Schildkröten-Reste bestehen aus Fragmenten von Rücken- und Bauchpanzer, die durch ihre Dicke auf *Plesiochelys* hinweisen, weiter aber keine Bestimmung zulassen. — Die Dinosaurier endlich sind durch einen kleinen *Megalosaurus*-Zahn repräsentirt, der mit keiner bekannten Art übereinstimmt.

Wie zu erwarten war, schliesst sich die Fritzower Wirbelthier-Fauna der subhercynischen, oberjurassischen auf das Engste an. Bei der geringen Ausdehnung des Aufschlusses ist die Zahl und Verschiedenheit der gefundenen Arten bemerkenswerth.

Herr BERENDT machte Mittheilung über einige bemerkenswerthe Ergebnisse der diesjährigen geologischen Untersuchungen und Kartenaufnahmen im Bereiche des Flachlandes. Als solche bezeichnete derselbe in erster Reihe die von ihm gefundene Fortsetzung der in der Mai-Sitzung dieses Jahres (siehe auch Jahrb. d. Geol. Land.-Anst. f. 1887, p. 301 — 310) näher besprochenen südlichen baltischen Endmoräne einerseits nach Nordwesten bis in die Gegend von Neu-Strelitz, andererseits nach Südosten über Drossen, Zielenzig, Schwiebus bis Bomst¹⁾. Ein

¹⁾ Eine darauf bezügliche Abhandlung nebst Kärtchen erscheint im Jahrb. d. G. L.-A. f. 1888, p. 110—122. Z. Th. s. a. diese Zeitschr., p. 559—564.

zweites ebenso wichtiges Ergebniss ist die in Gemeinschaft mit Herrn WAHNSCHAFFE gelungene Feststellung des oberdiluvialen Alters eines mit dieser ungeheuren Endmoräne in engstem Zusammenhange stehenden, etwas rückwärts gelegenen Parallelstückes derselben in der Gegend von Gerswalde, Boitzenburg, Fürstenwerder und Feldberg¹⁾. Ein dritter Punkt ist die durch Herrn KEILHACK erfolgte Auffindung einer weit rückwärts in Hinterpommern gelegenen, vielleicht in der Folge als nördliche baltische zu bezeichnende ganz ähnliche Endmoräne.

Als viertes, zwar nicht gleichwerthiges, aber auch nicht unwichtiges Ergebniss wird endlich die Auffindung echter schwedischer Äsar bezeichnet. Bisher wurden solche nur von Herrn EUGEN GEINITZ in der Gegend von Gnoien und Schwaan in Mecklenburg beobachtet. Jetzt sind dieselben auch in der Gegend von Pasewalk, Brüssow und Prenzlau aufgefunden worden und darf man ihre weit grössere Verbreitung unter der Decke des Oberen Geschiebemergels auch im übrigen Norddeutschland vermuthen²⁾.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. December 1888.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. HANS LENK in Würzburg,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, FELIX und KOKEN;

Herr A. VON REINACH in Frankfurt a. M.,
vorgeschlagen durch die Herren KINKELIN, BÖTTGER und KOKEN.

¹⁾ Ausführliches s. Jahrb. d. G. L.-A. f. 1887, p. 363—371.

²⁾ Näheres darüber s. diese Zeitschr., p. 483—489.

Herr K. A. LOSSEN legte vor und besprach Gneissgranite, welche sich nach der eigenen und nach Herrn MAX KOCH's Erfahrung als Structurabänderungen der Eruptivgranit-Gänge im Harzburger Gabbro und in dem „Ecker-Gneiss“ genannten Antheil der Granit- und Gabbro-Contactzone hie und da finden; so im Zillierwald und am Eschenbeck auf dem rechten, im Sandweg und im Hange zwischen der Hasselbach-Mündung und der Muxklippe auf dem linken Eckerufer und nach Herrn KOCH's Beobachtungen im Kaltenthale.

Das Hauptstructur-Element des Gneiss-ähnlichen Gefüges dieser Gesteine sind lang ovale, übrigens unregelmässig begrenzte, einfache oder nach dem Karlsbader Gesetz verzwilligte Orthoklase bis zu 0,5 cm Längsaxe, welche in roh paralleler Anordnung porphyrtartig aus dem feinkörnig streifigen Gesteinsgrunde hervortreten. Die Streifung geht der Längsaxe der Orthoklas-Einsprenglinge parallel und ist durch den Wechsel biotitreicher und biotitarmer bis -freier Lagen bedingt. In den ersteren folgt die Lage der zahlreichen Glimmerblättchen annähernd der Structurfläche, in den letzteren herrscht granulitisch-körniges Quarz-Feldspath-Mosaik ohne Parallelstructur. Dabei ist das Korn dieses Mosaiks häufig ein so feines, dass die Gesteine Granuliten ähnlich werden. Blutrothe Granatkörnchen als häufige accessorische Gemengtheile erhöhen diesen Eindruck.

Noch viel mehr aber tritt der granulitartige Habitus dieser eruptiven Gneissgranite bei der Betrachtung mikroskopischer Präparate hervor. Dabei fallen zunächst in dem Quarz-Feldspath-Mosaik vereinzelte, aber im Ganzen gar nicht so seltene Mikropegmatit-Körnchen auf, die in parallel polarisirtem Lichte zwischen gekreuzten Nicols eigenthümlich korallenähnlich aussehen, indem Quarzstängelchen, die in anderen zugehörigen Körnchen einen rundlichen oder rundlich eckigen Querschnitt erkennen lassen, in paralleler oder nahezu paralleler Stellung ein einheitliches Feldspathmosaik-Feldchen durchziehen. Ferner lehrt die aufmerksame Beobachtung, dass ein Theil der grösseren Orthoklase jene äusserst zarte Mikroperthit-Structur aufweist, welche uns DATHE und BECKE aus den Granuliten classischer Gebiete kennen gelehrt haben. Der Vergleich mit Granulit-Präparaten, welche unter der freundlichen Mitwirkung von Herrn DATHE wiederholt wurde, liess keinen Zweifel an den für viele Granulite so charakteristischen Structurausbildungen zu.

Der Vortragende wies auf die Analogie dieser granulitartigen Eruptivmassen mit den analogen Eruptivgängen im Granit von Striegau in Schlesien hin. An beiden Stellen, im Harzer Gabbro-Gebiet, wie bei Striegau, kommen Ueber-

gänge der Granat führenden, feinkörnigen, granulitartigen Gangausfüllungen in grobe Pegmatite vor. Darin ist gewiss ein nicht zu unterschätzender Hinweis auf die Deutung wenn nicht aller, so doch vieler Granulit- und Pegmatit-Massen der Urschiefer-Formation als alter Eruptivmassen gegeben, wozu ja auch J. LEHMANN's und DANZIG's Beobachtungen aufordern. So lange die archaischen Formationen ein von den tüchtigsten Forschern so viel unstrittenes, vieldeutiges Kapitel der Erdgeschichte darstellen, hält es der Vortragende für richtig, Structuren, welche als notorische Eruptivgesteins - Structuren aus jüngeren Eruptivformationen innerhalb der Versteinerungen führenden Sedimente sicher nachgewiesen sind, zum Ausgangspunkt des Urtheils darüber zu machen, welche Massen aus der Urschieferformation den Eruptivformationen angehören.

Schliesslich hebt der Vortragende noch besonders hervor, dass die Gneiss- oder Granulit-ähnliche Parallelstructur der Harzburger Eruptivgranit-Gänge eine durchaus primäre Structur ist, welche nichts gemein hat mit Druckschieferung, wie solche anderen Eruptivgneissen secundär aufgedrückt worden ist. Er weist unter diesem letzteren Gesichtspunkt namentlich auf die wichtigen neueren Beobachtungen der skandinavischen und britischen Fachgenossen, sowie diejenigen von CH. BARROIS an den bretonischen Granit - Massifen hin und hebt ganz besonders die hohe Bedeutung des „Recent work of the geological survey in the north - west High - Lands of Scotland“ (Quart. Journ. of the geologic. soc. Aug. 1888, p. 378—441) für die Aufhellung der Wirkungen der Dislocations-Metamorphose auf alte Eruptivgesteine und Sedimente hervor.

Herr BEUSHAUSEN besprach einige Lamellibranchiaten des Spiriferensandsteins.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
BEYRICH.	DAMES.	KOKEN.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1888 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

- Altenburg. Mittheilungen aus dem Osterlande. Neue Folge. Bd. IV.
- Augsburg. Naturhistorischer Verein. Berichte, Bd. XXIX.
- Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Jahrbuch für 1886.
- Königl. preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte, 1887, Heft 40—54 und 1888, Heft 1—37.
- Zeitschrift für Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen in Preussen, Bd. XXXVI.
- Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern u. Rügen. Mittheilungen, Bd. XIX.
- Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg. Verhandlungen, Bd. XXIX.
- Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen, 1887.
- Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen, Bd. XLIV, 2 und XLV, 1.
- Bordeaux. *Société Linnéenne, Actes*, Bd. XL. u. XLI.
- Boston. *Society of natural history. Memoirs*, Bd. IV, 1—6.
- Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen, Bd. X, 1—2.
- Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresbericht, Bd. LXV.
- Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen, Bd. XXV.
- Buenos Ayres. *Academia nacional de ciencias en Córdoba. Boletín*, Bd. X u. XI.
- Bukarest. *Bureau géologique. Anuarulu biuroului geologicu*, Bd. V, 1.
- Caen. *Société Linnéenne de Normandie. Bulletin*, Bd. IV, 1.
- Calcutta. *Geological survey of India. Records*, Bd. XX, 4; XXI, 1, 2. — *Memoirs*, Bd. XXIV, 1. — *Palaeontologia indica, Ser. X, Vol. IV, part. 3.*
- Canada. *Geological and natural history survey. Summary Report of the operations. III. Annual report of the Department of the interior. — Annual report II.*
- Carlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen Bd. X.
- Cherbourg. *Société nationale des sciences naturelles. Memoires*, Bd. XXV.
- Christiania. *Videnskabs Selskabet. Forhandlingar*, 1887.
- Colmar. *Société d'histoire naturelle. Bulletin*, 1886—1888.

- Danzig. Naturforsch. Gesellschaft. Schriften, Serie 2, Bd. VII, 1.
- Darmstadt. Verein für Erdkunde. Notizblatt, 4. Folge, Bd. VIII.
- Delft. *École polytechnique. Annales*, Bd. III, 4.
- Denver. *Colorado scientific society. Proceedings*, Bd. II, 3.
- Des Moines. *Biennial Report of the State librarian to the governor of the State Iowa*, 1887.
- Dijon. *Académie des sciences, arts et belles-lettres. Mémoires*, 3. Serie, Bd. IX.
- Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte, Bd. VIII, 2.
— Schriften, Bd. II—IV.
— Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1. Serie, Bd. IX, 4.
- Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte, 1887 u. 1888, Januar — Juni.
- Dublin. *Royal Irish academy. Transactions*, Bd. XXIX, 1, 2.
— *Cunningham Memoirs*, Bd. IV. — *List of the papers published in the Transactions, Cunningham Memoirs and Irish manuscript series of the R. Irish Academie*, 1786—1886.
- Düsseldorf. Naturwissenschaftlicher Verein. Mittheilungen, Bd. I.
- Edinburgh. *R. physical society. Proceedings*, Bd. IX, 2.
- Frankfurt a. M. Senkenbergische Gesellschaft. Berichte, 1888.
— Abhandlungen. Bd. XV, 1, 2, 3.
- Genf. *Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires*, Bd. XXIX, 2.
— *Société géologique suisse. Comptes rendus des travaux*, 1886, 1887.
- Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin, Bd. XLIII, 2 u. XLIV.
- Gotha. PETERMANN'S Mittheilungen, Bd. XXXIV. — Ergänzungshefte 89—91.
- Güstrow. Siehe Neubrandenburg.
- Haag. *Archives Néerlandaises des sciences etc.* Bd. XXII, 4, 5; XXIII, 1.
- Harlem. *Archives du Musée Teyler*, 2 sér., Bd. III, 1. — Catalog der Bibliothek, Lief. 5—6.
- Halle. Zeitschrift für die Naturwissenschaften, Bd. VI, 5—6.
— K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher. Verhandlungen, Bd. 45—51.
- Hannover. Naturhistor. Gesellschaft. Jahresberichte 34—37.
— Architekten- und Ingenieur-Verein. Zeitschrift, Bd. XXXIV.
- Harrisburg. *Pensylvania geological survey. Annual Report*, 1886.
- Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften, Bd. VII, 1.
- Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonomische Gesellschaft. Schriften, Bd. XXVIII.

- Lausanne. Schweizerische geologische Gesellschaft. Mittheilungen. 1888. 1. 2.
- *Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin*, No. 97—98.
- Leipzig. Verein für Erdkunde. Mittheilungen, 1886, 1887.
- Liège. *Société royale des sciences. Mémoires*, 2 sér., XIV, XV.
- Lille. *Société géologique du Nord. Annales*, XIV, 5—6; XV, 1—4.
- London. *Geological society. Quarterly Journal*, Bd. XLIV, No. 173—176. — *Abstracts of the Proceedings*, No. 515 bis 526. — *List of the members*, Nov. 1887.
- Lund. *Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Års-Skrift*, Bd. 33.
- Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. 1887.
- Mailand. *Società italiana di scienze naturali. Atti*, Bd. XXX, 1—4.
- Manchester. *Geological society. Transactions*, Bd. XIX, 13—15, 18—20.
- *Literary and philosophical society. Memoirs*, Bd. X. — *Proceedings*, Bd. XXV, XXVI.
- Minnesota. *Geological and natural history survey. Annual Report* XV. — *Buletin*, 1887, 2—4.
- Montreal. *The Canadian record of science*, Bd. III, 1—4.
- *Catalogue of Canadia plants, part. III—IV*.
- Moscau. *Société impériale des naturalistes. Nouveaux mémoires*, Bd. XV, 4. — *Bulletin*, 1888, 1—2.
- München. Kgl. bairische Akademie der Wissenschaften. math.-physik. Klasse. Abhandlungen. Bd. XVI, 2. — Sitzungsberichte, 1887, 2, 3; 1888, 1, 2.
- Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Bd. XLI.
- New Haven. *The american journal of science*, No. 203—213.
- New York. *American museum of natural history. Annual report of the trustees*, 1887—1888.
- *Académie of sciences. Annals*, IV. 3. 4. — *Transactions*, VI, VII, 1, 2.
- Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht. 1887.
- Paris. *Annales des mines*, 8 sér., Bd. XII, 4, 6; XIII, 1—3.
- *Société géologique de France. Bulletin*, 3 sér., Bd. XV, 4—8; XVI, 1—5.
- Passau. Naturhistorischer Verein. Jahresbericht, XIV.
- Pennsylvania. *Second Geological Survey. 2. Anthracite Region. AA. Atlas of Western middle anthracite field, part. II*. — 5. *South-Eastern Pennsylvania*. C7. *Atlas Boucks and Montgomery Counties*.

- Pesth. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Jahresbericht, 1886, 1887. — Mittheilungen aus dem Jahrbuch, Bd. VIII, 6.
 — Földtany Közlöny, Bd. XVII, 9—12; XVIII, 1—4.
- Philadelphia. *Academy of natural science. Proceedings*, 1887, 2—3; 1888, 1. — *Journal*, 2 ser., Bd. IX, 2.
 — *American philosophical society. Proceedings*, No. 126, 127.
- Pisa. *Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali*, Bd. VI, S. 1—70.
- Presburg. Verein für Naturkunde. Verhandlungen, Neue Folge, Bd. V—VI.
- Regensburg. Zoologisch-mineralog. Verein. Berichte, 1886/7, 1.
- Rio de Janeiro. *Museum nacional. Archivos*, Bd. VII.
- Rom. *Società geologica italiana. Bolletino*, Bd. VII, 1—2.
 — *R. accademia dei Lincei. Rendiconti*, 4 ser., Bd. III, 2. Semester, 6—13; Bd. IV, 1. Semester, 1—13; 2. Semester, 1—5.
 — *R. comitato geologico d'Italia. Bolletino*, Bd. XVIII, 9—12; XIX, 1—8.
- Sacramento. *California State Mining Bureau. Annual report of the State Mineralogist*.
- San Francisco. *California Academy of sciences. Bulletin*, Bd. II, 8.
- Santiago. Wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen, 1—6.
- St. Etienne. *Société de l'industrie minerale. Bulletin*, 3 sér., Bd. I, 3—4; II, 1—2.
- St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. Bericht, 1885/6.
- St. Petersburg. *Comité géologique. Bulletin*, VI, 11—12; VII, 1—5. — *Mémoires*, Bd. V, 1—4; VI, 1—2; VII, 1—2.
 — *Académie impériale des sciences. Bulletin*, XXXII, 2—4.
 — *Mémoires*, XXXVI, 2—5.
 — *Société des naturalistes. Travaux*, Bd. XIX.
- Stockholm. *Sveriges offentliga Bibliothek. Accessions - Catalog*, 1887.
 — *Geologiska föreningens. Förhandlingar*, Bd. IX, 7; X, 1—5.
- Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshfte. Bd. XLIV.
- Tiflis. Materialien zur Geologie des Kaukasus, 1887.
- Tokyo. *Seismological society of Japan. Transactions*, Bd. XI, XII.
 — *College of science. Imperial university. Journal*, II, 1—3.
- Venedig. *R. istituto veneto di scienze. Memorie*, Bd. XII, 2—3. — *Atti*, Bd. V, 2—9.
- Washington. *Smithsonian institution. Report*, 1885, 2. — *Miscellaneous collections*, Bd. XXXI—XXXIII.
 — *United States geological survey. Monograph*, XII. — *Mineral Resources*, 1886.

- Wien. K. k. Akademie der Wissenschaften. mathem. - naturwissenschaftl. Classe. Sitzungsberichte, I. Abtheilung: XCIII, 4—5; XCIV; XCV; XCVI. — II. Abtheilung: XCHL, 3—5; XCIV; XCV; XCVI.
- K. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrbuch, Bd. XXXVII, 2—4; XXXVIII, 1—3. — Abhandlungen, Bd. XI, 2. — Verhandlungen, 1887, 16—18; 1888, 1—18.
- K. k. geographische Gesellschaft. Mittheilungen. Bd. XXX.
- K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen, III, 1—4.
- Zürich. Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Neue Denkschriften. Bd. XXX, 1.
- Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen, 1886/7.

B. Abhandlungen und Bücher.

- BARRIO, P. del. *Noticia sobre el terreno carbonifero de Coronel I Lota*. 8^o. Santiago 1857.
- BARROIS, CH.. *Modifications et transformations des Granulites du Morbihan*. 8^o. Lille 1887. (Sonderabdruck.)
- *Les Pyroxenites des îles du Morbihan*.
- *Observations préliminaires sur les roches des environs de Lanmeur [Finistère]*. Sonderabdruck. (*Ann. soc. géol. du Nord*, t. XV, p. 238). 8^o. Lille 1888.
- *Note sur l'existence du genre Oldhamia dans le Pyrenées*. Sonderabdruck. (*ibid.* p. 154). 8^o. Lille 1888.
- *Sur les faunes siluriennes et déconiennes de la Haute-Garonne d'après les découvertes de M. M. Gourdon*. 8^o. Paris 1887. Sonderabdruck. (*Assoc. franc. p. aranc. d. scienc. Congrès de Toulouse.*)
- BLISS, R.. *Classified index to the maps in the publications of the geol. soc. of London, 1811—1885*. 8^o. Boston 1887.
- CLERICI, E.. *Sopra alcune specie di felini della caverna al monte delle Gioie presso Roma*. Sonderabdruck. (*Boll. R. comit. geol.* 1888, n. 5—6.) 8^o. Rom 1888.
- *Sopra i resti di castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma*. Sonderabdruck. (*ibid.* 1887, n. 9 e 10). 8^o. Rom 1887.
- *I fossil quaternari del suolo di Roma*. Sonderabdruck. (*ibid.* 1886, n. 3 e 4). 8^o. Rom 1886.
- *Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni del palazzo della Banca Nazionale in Roma*. 8^o. Rom 1886. Sonderabdruck. (*ibid.* 1886, n. 9 e 10.)

- CLERICI, E., *Sopra alcune formazioni quaternarie dei Dintorni di Roma*. 8°. Rom 1886. Sonderabdruck. (*ibid.* n. 11 e 12.)
- *Il travertino di Fiano Romano*. 8°. Rom 1887. (*ibid.* 1887, n. 3 e 4.)
- *Sopra alcuni fossili recentemente trovati nel Tufo Grigio di Peperino presso Roma*. 8°. Rom 1887. Sonderabdruck. (*Boll. soc. geol. ital.*, Vol. VI.)
- *La vitis vinifera fossile nei Dintorni di Roma*. 8°. Rom 1887. Sonderabdruck. (*ibid.*, Vol. VI, fasc. 3.)
- *Supra una sezione geologica presso Roma*. 8°. Rom 1888. Sonderabdruck. (*ibid.*, Vol. VII.)
- *Sulla corbicula fluminis dei Dintorni di Roma e sui fossili che l'Accompagnano*. 8°. Rom 1888. Sonderabdr. (*ibid.*, Vol. VII.)
- CLERICI, E. et SQUINABOL, S., *Escursioni et adunanze della sezione paleontologica al congresso geologico di Savona*. 8°. Rom 1888. Sonderabdruck. (*Boll. soc. geol. ital.*, Vol. VI, fasc. 4.)
- DELGADO, J. F. N., *Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal*. Supplemento. 4°. Lisboa 1888.
- DEWALQUE, G., *Un nouveau dosage du fer des eaux minérales de Spa*. 8°. Bruxelles 1887. Sonderabdruck.
- *Sur l'orthographe du nom Dreissensia*. 8°. Bruxelles 1887. Sonderabdruck.
- *Quelques dosages du fer des eaux de Spa*. 8°. Bruxelles 1888. Sonderabdruck.
- *Discours lors des funérailles de M. F. L. CORNET*. 8°. Bruxelles 1886. Sonderabdruck.
- DOUVILLÉ, H., *Notice nécrologique sur F. FONTANNES*. 8°. Paris 1887. Sonderabdr. (*Bull. géol. soc. France*, 3 sér., t. XV, p. 470.)
- ETHERIDGE, R., WOODWARD, H., JONES, R., *On the fossil Phyllopora of the palaeozoic rocks*. 8°. London 1887. Sonderabdruck. (*British assoc. for the advancem. of science*, Sept. 1887.)
- FAYRE, E. u. SCHARDT, H., *Revue géologique Suisse pour l'année 1887*. 8°. Genève 1888.
- FAYOL, *Études sur le terrain houiller de Commentri, I. Part. Lithologie et Stratigraphie*. 8°. c. Atlas in Folio. St. Etienne 1887. Sonderabdruck.
- FEISTMATNEL, O., *Ueber die Pflanzen und Kohlen führenden Schichten in Indien (bezw. Asien), Afrika und Australien, und darin vorkommende glaciale Erscheinungen*. 8°. Prag

1887. Sonderabdruck. (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch., Jan. 1887.)
- FORIER, H., *Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. II. Études complémentaires sur les Crustacés; III. Bibliographie des Thoraestraeés crétacés connus en* 1887. 8^o. Liège 1887. Sonderabdruck. (*Ann. soc. géol. Belg. Memoires, t. XIV, 1887.*)
- GOSSELET, M. J., *Leçons sur les nappes aquifères du nord de la France.* 8^o. Lille 1888. Sonderabdruck. (*Ann. soc. géol. du Nord. t. XIV, p. 249.*)
- Ohne Titel, behandelt Beobachtungen in den Steinbrüchen von Bachant. 8^o. Lille 1888. Sonderabdruck. (*Ann. soc. géol. Nord, T. XV, p. 175.*)
- *Sur la présence du Coticule dans le poudingue de Salm-le-Chateau et de la Biotite dans les schistes, qui accompagnent l'arkose gedinienne.* 8^o. Lille 1888. Sonderabdr. (*ibid. t. XV, p. 104.*)
- GRAEFF, FR., Mineralogisch - petrographische Untersuchung von Elaeolith-Syeniten von der Terra di Pingua, Prov. Rio de Janeiro. Habilitationsschrift. 8^o. Stuttgart 1887. Sonderabdruck. (*Neues Jahrb. für Mineral., 1887, II.*)
- GÜMBEL, C. W., v., Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete. I. Th.: Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiet und die Stellung des Schliers von Ottwang. 8^o. München 1887. Sonderabdruck. (Sitzungsber. d. math.-physik. Klasse d. k. bayr. Akad., 1887, Hft II.)
- Geologisches aus dem Engadin. 8^o. Sonderabdruck. (Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens, XXXI.)
- HABENICHT, H., Ueber das Woher und Wohin des gegenwärtigen geophysischen Zustandes, mit 1 Karte. 8^o. Wien 1888.
- HARADA, T., Versuch einer geotektonischen Gliederung der Japanischen Inseln. 8^o. Tokyo 1888.
- HINDE, G. F., *On the history and characters of the genus Septastraea D'ORBIGNY and the identity of its type species with that of Glyphastraea DUNCAN.* 8^o. London (1887) 1888.
- *Note on the spicules described by BILLINGS in connection with the structure of Archaeocyathus Minganensis.* 8^o. London 1888. Sonderabdruck.
- *On the chert and siliceous schists of the permo-carboniferous strata of Spitzbergen and on the characters of the Sponges therefrom, which have been described by Dr. E. v. DUNKOWSKY.* 8^o. London 1888. Sonderabdruck. (*Geol. Mag. Dek. III, Vol. V, No. 6.*)

- JONES, RUP., *Notes on the palaeozoic bivalved Entomostraca, No. XXV. On some silurian Ostracoda from Gotland.* 8°. London 1888. Sonderabdruck.
- KATZER, F., *Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen.* 8°. Prag 1888.
- KOSSMANN, B., *Der Kieselmagnesit von Kosewitz.* 8°. — *Die Marmor-Arten des deutschen Reichs.* 4°. Berlin 1888.
- LASPEYRES, H., GERHARD VOM RATH, *eine Lebensskizze.* 8°. Bonn 1888.
- LAUBE, G. C., *Geologie des böhmischen Erzgebirges. II. Th.* 8°. Prag 1887.
- LISSAUER, A., *Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete. Mit 5 Tafeln und 1 Karte in 4 Bl.* 4°. Leipzig 1887.
- LUNDGREN, B., *Anmärkningar om Perm-fossil från Spetsbergen, mit 1 Tafel.* 8°. Stockholm 1887. Sonderabdruck. (*Bihang till k. svenska vet. acad. handlingar, Bd. 13, Afd. IV, No. 1.*)
- MACPHERSON, J., *Sucesion estratigrafica de los terrenos arcaicos de España.* 8°. Madrid 1887.
- *Étude de roches éruptives recueillies par M. CHOFFAT dans les affleurements secondaires au Sud du Sudo.* 8°. 1887.
- *Relación entre la forma de las depressiones oceánicas y las dislocaciones geológicas.* 8°. Madrid 1888.
- MAKOWSKY, A., *Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Thieren und Menschen.* 8°. Brünn 1888.
- MARTIN, K., *Ein neues untersilurisches Geschiebe aus Holland.* 8°. Amsterdam 1888.
- *Aanteekeningen bij eene geognostische overzichtskaart van Suriname.* 8°. Leiden 1888. Sonderabdruck.
- MARTIN, K., *Neue Wirbelthierreste von Pati-Ajam auf Java.* 8°. Leiden 1888. Sonderabdruck.
- *Ein Ichthyosaurus von Ceram.* 8°. Leiden 1888.
- Meddelelser om Grønland, Heft X mit Atlas, XI, XII, XIII.* 8°. Kopenhagen 1887—88.
- MÖLLER, E., *Petrographische Untersuchung einiger Gesteine der Rhön. Inaugural-Dissertation.* 8°. Stuttgart 1887.
- NIKITIN, S., *Sur la propagation de quelques ammonites jurassiques.* 8°. Petersburg 1887. Sonderabdruck. (*Bull. Com. géol., Vol. VI, No. 11.*)
- *Notes sur les dépôts jurassiques des environs de Sysran et de Saratov.* 8°. Petersburg 1888. Sonderabdruck. (*ibid. Vol. VII.*)

- NIKITIN, S., *Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale*. 4^o. Petersbourg 1888. Sonderabdruck. (*Mém. Com. géol., Vol. V, No. 2.*)
- PENCK, A., Die Bildung der Durchbruchthäler. 8^o. Wien 1888.
- PETHÖ, J., Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Borosjenö, Apatele, Buttyin und Béel im Fehérkörös-Thale. 8^o. Budapest 1888. Sonderabdruck.
- PFEIFFER, E., Beitrag zur Erklärung der Bildung von Steinsalzlagerstätten. Entgegnung. 8^o. Cöthen 1887. Sonderabdruck. (*Chemiker-Zeitung*. 9. Nov. 1887.)
- PIEDBOEUF, J. L., Das Petroleum Centraleuropas, wo und wie es entstanden ist, mit specieller Anwendung auf die deutsche Petroleum-Industrie. 8^o. Düsseldorf 1883.
- RODLER, A., Ueber ein Schädelfragment eines Sivatheriden aus dem Knochenfeld von Maragha am Urmiasee in Nordpersien. 8^o. Wien 1888. Sonderabdruck.
- SACCO, F., *On the origin of the great alpine lakes*. 8^o. Edinburgh 1887. Sonderabdruck.
- *Il passaggio tra il Liguriano ed il Tongriano*. 8^o. Roma 1888. Sonderabdruck.
- SCHMIDT, C., Lebensbild des Professors der Mineralogie an der Universität Dorpat Dr. C. GREWINGK. 8^o. Dorpat 1887.
- SCHULZE, E., Ueber die Flora der subherzynischen Kreide. Dissertation. 8^o. Halle 1888.
- *Sorex alpinus* am Brocken. 8^o. Halle 1887.
- SPEZIA, G., *Sulla origine del gesso micaceo e amfibolico di Val Cherasca nell' Ossola*. 8^o. Torino 1887.
- STAPFF, F. M., *Essai d'une classification du Gneiss de Eulengebirge*. 8^o. Brüssel 1888. Sonderabdruck.
- Bodentemperatur-Beobachtungen im Hinterlande der Wallfischbay. 8^o. Berlin 1887 und Wien 1888.
- Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit nebst Versuch einer Gliederung des Gebirgsdiluviums. 8^o. Weissensee 1888.
- Richtigstellung. 8^o. Weissensee 1888.
- WALDSCHMIDT, E., Die mitteldevischen Schichten des Wupperthales bei Elberfeld und Barmen. 8^o. Elberfeld 1888.
- WHITE, CH. A., *Contributions to the Paleontology of Brasil comprising descriptions of cretaceous invertebrata fossils mainly from the provinces of Sergipe, Pernambuco, Para and Bahia*. gr. 8^o. Rio de Janeiro 1888.
- ZSIGMONDY, W., Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkany, auf der Margaretheninsel nächst Ofen und zu Lippik, und den Bohrbrunnen zu Alesúth. 8^o. Pest 1873.

C. Karten.

Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. 1 : 25000. Lieferung 34 u. 35.

Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen 1 : 25000.
Bl. Langhennersdorf, Nassau, Freiberg, Plauen, Dippoldiswalde, Rosswein und Kühheide, nebst Erläuterungen.

Geologische Specialkarte der Länder der ungarischen Krone:

a. 1 : 144000:

E 6: Westl. Umgebung von Komorn u. Neuhäusel,

D 5: Umgebung von Pressburg.

b. 1 : 75000:

18 zone. XXVII Rovat. Umgebungen von Hadad-Zsibo und Banffy-Hunyad.

Geological survey of Japan:

Bl. Kadzusa, Zone 9, Col. XIII.

Bl. Chiba, " 10, " "

Bl. Mito, " 11, " "

Geological survey of New Jersey. Atlas. Bl. 10, 14 u. 15.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, B. briefliche Mittheilung,
P. Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

	Seite.
BERENDT, G., Der Soolquellen-Fund im Admiralsgartenbade in Berlin A. 102. P.	190
— Ueber die Paludinenbank unter Berlin. P.	200
— Ueber den Joachimsthal-Chorin-Lieper Geschiebewall. P.	367
— Äsarbildungen in Norddeutschland. A.	483
— Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne. A.	559
— Ueber geologische Untersuchungen im Bereiche des Flachlandes. P.	777
BEUSHAUSEN, Ueber Lamellibranchier des Spiriferensandsteins. P.	780
BOEHM, G., Ueber die Fauna der Schichten mit <i>Durga</i> im Département der Sarthe. A.	657
BRAUNS, R., Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterlande. A.	465
— Ueber einige aus dem Palaeopikrit entstandene Mineralien. P.	595
VAN CALKER, J. P., Ueber glaciale Erscheinungen im Groninger Hondsrug. A.	258
— Ueber glaciale Erscheinungen bei Groningen. P.	612
COHEN, Ueber Erstarrung der Pechsteine. P.	606
CREDNER, H., Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden, VII. Theil. A.	490
— Ueber <i>Palaeohatteria</i> . P.	610
DAMES, W., Ueber Wirbelthierreste aus dem oberen Jura von Fritzw. P.	776
DEEKE, W., Fossa Lupara, ein Krater in den Phlegräischen Feldern bei Neapel. A.	166
ECK, Ueber Augit führende Diorite im Schwarzwalde. B.	182
FELIX, J., Ueber einen Besuch des Jorullo in Mexiko. B.	355
FRAAS, Ueber einen bearbeiteten Augenspross von <i>Cervus elaphus</i> . P.	597
FRECH, F., Ueber devonische Aviculiden und Pectiniden. P.	360
— Ueber Hercynformen. P.	597
GEINITZ, F. E., <i>Receptaculitidae</i> und andere Spongien der mecklenburgischen Silurgeschiebe. A.	17
— Ueber die südliche baltische Endmoräne. B.	582
— Vorlage einiger Glaskrystallmodelle. P.	596
— Die Kreidegeschiebe des mecklenburgischen Diluviums. A.	720
v. GÜMBEL, Ueber die Natur und Entstehungsweise der Styolithen. B.	187
HAUCHECORNE, Vorlage des ersten Ausschnittes aus der geologischen Karte von Europa. P.	373
HEDINGER, Das Erdbeben an der Riviera in den Frühlingstagen 1887. A.	109

	Seite.
HETTNER, A., und LINCK, G., Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden. A.	205
HIS, H., siehe SALOMON, W.	
HOLZAPFEL, Ueber eine Cephalopoden-Facies des unteren Carbon. P.	599
KIESOW, J., Ueber Gotländische Beyrichien. A.	1
KLEMM, G., Ueber den Pyroxen-Syenit von Gröba bei Riesa. B.	184
KLOOS, J. H., Vorläufige Mittheilungen über die neuen Knochenfunde in den Höhlen von Rübeland im Harze. A.	306
— Mikroskopische Untersuchung von Gesteinen, welche vorher einem starken Druck ausgesetzt waren. P.	612
— Ueber die Hermannshöhle bei Rübeland. P.	597
V. KOENEN, Ueber einen bearbeiteten Hirschaugenspross von Rübeland. P.	597
— Ueber die Fauna des Unteroligocäns der Gegend von Calbe a. S. P.	612
KOKEN, E., Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. A.	274
— Saurierreste aus dem Kimmeridge des Langenberges bei Oker. P.	598
— <i>Megalosaurus</i> im weissen Jura Norddeutschlands. P.	598
— Ueber zwei neue Vögel aus dem Miocän von Steinheim. P.	598
— <i>Thoracosaurus macrorhynchus</i> BL. aus der Tuffkreide von Maastricht. A.	754
KOLBE, H. J., Zur Kenntniss von Insekten-Bohrgängen in fossilen Hölzern. A.	181
KUNISCH, H., Ueber eine Saurierplatte aus dem oberen schlesischen Muschelkalke. A.	671
LANG, O., Beobachtungen an Gletscherschliffen. A.	119
— Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend. A.	231
LANGSDORFF, Ueber isolirte Zechstein-Ablagerungen im Gebiete der Tanner Grauwacke an den südlichen Ausläufern des Bruchberges. B.	774
LASARD, Ueber Veränderungen des Meeresbodens der Nordsee. P.	190
LEMBERG, J., Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. B.	357
— Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. A.	625
LINCK, G., siehe HETTNER, H.	
LOSSEN, K. A., Ueber Hypersthen-Quarzporphyrit aus dem Harz. P.	200
— Ueber Geschiebe von Wetzschiefer im Poudingue de Fépin. P.	371
— Ueber Palaeopikrit vom Stoppenberge bei Thale i. Harz. P.	372
— Ueber Gneissgranit als Structurabänderungen der Eruptivgranit-Gänge im Harzburger Gabbro. P.	779
— Umwandlung kulmischer und devonischer Kieselschiefer innerhalb der Contactzonen um den Brockengranit und den Gabbro. P.	591
— Ueber einen Gang von sehr grobkörnigem Gabbro im Baste-Gestein. P.	593
MARTIN, Ueber die Insel Urk in der Zuiderzee. P.	597
NÖLTING, J., Ueber das Vorkommen von Kreide unter dem Diluvium der Gegend von Oldenburg i. Holst. B.	773
NOVÁK, O., Bemerkungen über <i>Pentamerus (Zdimir) solus</i> BAR- RANDE aus Etage G-g ² von Hlubocep bei Prag. B.	588

	Seite.
OCHSENIUS, C., Einige Angaben über die Natronsalpeter-Lagerlandeinwärts von Taltal in Atacama. <i>A.</i>	153
OPPENHEIM, P., Neue Crustaceen-Larven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. <i>A.</i>	709
OSANN, A., Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo (Cabo de Gata). <i>A.</i>	694
POTONIE, H., Ueber <i>Tylo dendron</i> . <i>P.</i>	190
PREUSSNER, Schwefelvorkommen in Louisiana. <i>P.</i>	194
RAUFF, Ueber die Organisation der Receptaculiten. <i>P.</i>	606
REMELÉ, A., Richtigstellung einer auf die Phacopiden-Species <i>Homalops Altunii</i> REM. bezüglichen Angabe. <i>B.</i>	586
— Ueber einige Glossophoren aus Untersilur-Geschieben des norddeutschen Diluviums. <i>A.</i>	666
ROHRBACH, Ueber ergänzendes Kieselsäure-Cement in Quarzconglomeraten. <i>P.</i>	595
— Ueber sanduhrförmigen Aufbau von Amethysten. <i>P.</i>	595
SANTIAGO ROTH, Beobachtungen über Entstehung und Alter der Pampasformation in Argentinien. <i>A.</i>	375
SALISBURY, R. D. und WAHNSCHAFFE, F., Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde. <i>A.</i>	262
SALOMON, W. und HIS, H., Körniger Topasfels im Greisen bei Geyer. <i>B.</i>	570
SAUER, A., Ueber Riebeckit, ein neues Glied der Hornblende-gruppe, sowie über Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen. <i>A.</i>	138
SAUER, A. und SIEGERT, TH., Ueber Ablagerung recenten Lösses durch den Wind. <i>B.</i>	575
SCHEIBE, R., Ueber Turmalin im Kupfererze aus Lüderitzland. <i>P.</i>	200
— Ueber ein Wismuthnickelsulfid. <i>P.</i>	611
— Ueber das Gold führende Gestein von Otjimbingna im Swarhaub, Damaraland. <i>P.</i>	611
— Ueber Inesit. <i>P.</i>	367. 614
SCHENCK, A., Ueber die Geologie Südafrika's. <i>P.</i>	194
— Ueber das Auftreten der Kohlen in Südafrika. <i>P.</i>	595
SIEGERT, E., siehe SAUER, A.	
STREMME, E., Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen <i>Pecten</i> -Arten. <i>A.</i>	310
TORELL, O., Temperaturverhältnisse während der Eiszeit und Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen. <i>A.</i>	250
TRAUTSCHOLD, H., Ueber <i>Edestus protopirata</i> TRD. <i>A.</i>	750
WAGNER, R., Ueber einige Cephalopoden aus dem Röth und unteren Muschelkalk von Jena. <i>A.</i>	24
WAHNSCHAFFE, Diluvialgeschiebe mit <i>Pentamerus borealis</i> EICHW. <i>P.</i>	194
WEISS, E., Ueber Fucoiden aus dem Flysch von San Remo. <i>P.</i>	366
— Ueber neue Funde von Sigillarien in der Wettiner Steinkohlengrube. <i>B.</i>	565
WIGAND, G., Ueber die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg. <i>A.</i>	39
ZIMMERMANN, E., Ueber quarzitischen Zechstein mit <i>Productus horridus</i> von der Höhe des Thüringer Waldes. <i>P.</i>	198

II. Sachregister.

	Seite.		Seite.
Acanthochonia	609	Astynomus tertiaris n. sp.	135
Acidaspis mutica EICHW.	93	Atacama, Natronsalpeter von	153
— cfr. ovata EMMR.	99	Augit, in Diorit	182
Actinocamax subventricosus	729	Augittrachyt (der Fossa Lu-	
— quadratus	729	para)	175. 177
Admiralsgartenbad (Berlin),		Augittrachyt-Gläser	178
Soolquelle des	102. 190	Aulocopium aurantium	23
Albit, Neubildung von, in		— gotlandicum	23
Orthoklasen	138	Aviculiden, devonische	360
Amethyst	595		
Amphibolit der columbiani-		Backsteinkalk	17
schen Anden	227	Beneckeia Buchi v. ALB. 30.	35
Amphibolschiefer der colum-		— tenuis v. SEEBACH	24
bianischen Anden	216	Berlin, Soolquellen in 102.	190
Amphion Fischeri EICHW.	87	Beyrichia Buchiana JONES	7
Analcim	638	— — var. nutans	7
Andalusit	651	— Jonesii BOLL	13
Anden, columbianische, Geo-		— — var. clavata KOLMODIN	15
logie der	205	— Klödeni M' Coy	9
Andesin	638. 641	— — var. protuberans	10
Andesit von Cabo de Gata	694	— — var. bicuspis	11
Andesite d. columbianischen		— — var. nodulosa	12
Anden	220	— Lauensis n. sp.	8
Anobiidae	135	— Lindströmi n. sp.	5
Anthribites Rechenbergi n.		— — var. expansa	6
sp.	134	— Maccoyana JONES	13
Apogoniden, tertiär	278	— tuberculata SALTER	12
Archaeocyathus	609	— — var. granulata JONES	13
Ardennen, erste Faltung der	371	— — BOLL var. Gotlandica	4
— Wetzschiefer-Geschiebe		Beyrichien, gotländische	1
im Unterdevon der	371	Bördelöss, Alter des	271
Arnagergrünsand	731		
Arnagerkalk	732	Calcit, mikroskop. Untersu-	
Äsarbildungen in Nord-		chung des	357
deutschland	483	Cancrinit	627. 651
Astylospongia castanea ROEM.	23	Carangiden, tertiär	277
— diadema KLÖDEN.	22	Carbon, unteres, Cephalopo-	
— pilula ROEM.	22	denfacies d.	599
— praemorsa GOLDF. sp.	22	Cepola, tertiär	287

	Seite.		Seite.
Ceratites nov. f. indet.	35	Eccylopterus	666
Cheirus cfr. affinis ANG.	82	— alatus	667
— cephaloceros NIESZK.	85	— princeps	668
— exsul BEYR.	80	— regularis	667
— cfr. granulatus ANG.	83	Edestus minor	753
— hemicranium KUT.	82	— protopirata	750
— pseudohemicranium		Eiszeit, Temperaturverhält-	
NIESZK.	81	nisse der	250
— spinulosus NIESZK.	81	Elaeolith	627. 642
— cfr. tumidus ANG.	84	Encrinurus laevis ANG.	92
— variolaris LINNARSS.	86	— cfr. obtusus ANG.	92
Clausia lithographica	713	— punctatus WAHLENB.	91
Coelosphaeridium	609	Endmoräne, südbaltische	367
Coelosphaeridium cyclocri-		559. 582	
nophilum	21	Entrerios-Formation	405
Columbianische Anden, Geo-		Epidot	650
logie der	205	Erdbeben an der Riviera	
Conger, tertiär	293	(1887)	109
Conolichas	72	Euomphalus declivis	669
Cordierit von Cabo de Gata	694	Eusuchia	767
Cottiden, tertiär	287	Faxealk	746
Crocodiliden, Systematik der	763	Feuerstein, ockergelber mit	
Crustaceenlarven	709	Bryozoen	747
Carculionites senonicus	136	— streifiger	728
Cyanit	654	— weissgefleckter	733
Cybele bellatula DALM.	88	Fischotolithen, tertiäre	274
— cfr. coronata FR. SCHM.	89	— von Nordamerika	277
— Grewingki FR. SCHM.	89	Fossa Lupara	166
— cf. Wörthi EICHW.	90	Fucoiden a. d. Flysch von S.	
Cyclocrinus	609	Remo	366
Cyclocrinus Spaski EICHW.	21	Gabbro, grobkörniger des	
Cyprinethon	252	Harzes	592
Cyrtometopus	81. 82	Gadus polaris SAB.	251
Dacit der columbianischen		Gadiden, tertiäre	289
Anden	220	Geriefte Geschiebe	231
Dendrerpeton	550	Geschiebe, cenomane	726
Devonische Aviculiden	360	— geriefte	231
— Pectiniden	360	— Kreide-	720
Diabas der columbianischen		— obersenone	733
Anden	219. 230	— silurische	17. 39. 666
Dilavium von Groningen	258	— turone	728
— der Magdeburger Börde	262	— untersenone	729
— in Mecklenburg	582	Geschiebewall, von Joachims-	
Diorit, augitführender, im		thal etc.	307. 559. 582
Schwarzwalde	182	Glaskrystall-Modelle	596
Dioritschiefer der columbian-		Gletscherschliffe	119
nischen Anden	216	Gneiss der columbianischen	
Dolomit, mikroskopische Un-		Anden	215. 226
tersuchung des	357	Gold von Südwest-Afrika	611
Doppelspath	191	Gräseryd-Gestein	730
Durga crassa	663	Granat von Bottenhorn (Hes-	
— Nicolisi	662	sen)	475

Seite.		Seite.	
Granat vom Hoyazo	705	Lellinge-Grünsand	747
Granit der columbianischen Anden 18.	228	Leonhardit	643
Granitporphyr der columbia- nischen Anden 218.	228	Leucit	634
Graphitschiefer d. columbia- nischen Anden	216	Lichas cfr. cicatricosa	67
Greisen	570	— deflexa SJÖGR.	66
Groningen, Diluvium bei	258	— cfr. gibba ANG.	70
Grünsande, silicificirte	737	— Holmi FR. SCHMIDT	58
Haptodus	550	— illaeniformis	71
Harte Kreide	737	— illaenoides NIESZK.	55
Harz, Hypersthen-Quarzpor- phyrit des	200	— aff. illaenoides NIESZK.	57
Hauyn 625.	629	— nasuta n. sp.	69
Homalops Altumi REM.	586	— cfr. pachyrhina DALM.	65
Hoplochias 59.	64	— aff. proboscidea DAMES	64
Hoplochias-Kalk	666	— triconica	72
Hoyazo (Cabo de Gata)	694	— tricuspidata BEYR.	59
Humit	654	Limsten	747
Hyalolithus inaequistriatus	670	Lithiotis problematica	658
Hypersthen - Quarzporphyrit des Harzes	200	Löss, Alter des	271
Illaenus centrotus DALM.	77	— Entstehung von	575
— Chiron HOLM	73	— Entstehung des Pampas- Louisiana, Schwefel in	422 194
— fallax HOLM	76	Magdeburger Börde	262
— Linnarssoni HOLM	76	Magnesiaglimmer	636
— parvulus HOLM	74	Mastopora	609
— cfr. Schmidt NIESZK.	78	Mecklenburg, Kreidegeschie- be aus	720
— sinuatus HOLM	75	— Silurgeschiebe aus	17. 39
— sp. 78.	79	Meeresboden, Veränderun- gen des	190
Inesit 367.	613	Megalodon protractus	661
Insektenbohrgänge in fossi- len Hölzern	131	— pumilus	660
Jorullo	355	Megalosaurus	593
Ischadites 606.	608	Mugiliden, tertiäre	288
Kalke, graue	657	Muschelkalk, unterer, von Jena	24
Kalkspath n. Olivin und Chrysotil	479	Na-Desmin	642
Karenzer Grünsandstein	729	Natrolith	642
Kali-Nephelin	627	Natronsalpeter-Lager in Ata- cama	153
Kaolin	649	Nephelin	636
Kieselschiefer, Contacterschei- nungen der, im Harze	591	Nieszkowskia 84. 85.	86
Knochenhöhle von Rübeland im Harz	306	Nothosaurus	671
Köpinge-Sandstein	734	— venustus	693
Labrador 638.	645	Oberschlesien, Muschelkalk von	671
Leioderma spinulosa GERM.	565	Oligoklas	638
		Orthit	186
		Orthocerenkalk, jüngerer grauer	666
		Otolithus (Apogonidarum) hospes	278

	Seite.		Seite.
Otolithus (Carangidarum)		Pecten semistriatus GOLDF.	349
americanus	277	— striatocostatus MÜNST.	340
— (Cepolae) comes	288	— striatus MÜNST.	344
— (Congeris) brevior	283	— triangularis GOLDF.	345
— (Cottidarum) sulcatus	287	Pectiniden, devonische	360
— (Gadidarum) elevatus	290	— tertiäre	335
— — Meyeri	289	Pechstein	649
— — mucronatus	290	— von Meissen	601
— (Mugilidarum) debilis	288	Pentamerus borealis EICHW.	194
— (Pagelli) elegantulus	279	Pentamerus (Zdimir) solus	
— (Platessae) sector	292	BARR.	588
— (Sciaenidarum) Claybor-		Perna Taramellii	658
nensis	283	Phacops bucculenta SJÖGR.	45
— — decipiens	285	— conicophthalma SRS. u.	
— — eporrectus	282	BCK.	51
— — gemma	281	— Downingiae MURCH.	41
— — intermedius	283	— dubius STEINH.	42
— — radians	280	— cfr. Eichwaldi FR.	
— — similis	284	SCHMIDT	53
— (Soleae) glaber	293	— exilis EICHW.	43
— (Sparidarum) insuetus	280	— macroura SJÖGR.	49
— (Trachini) laevigatus	286	— marginata FR. SCHMIDT	54
— (Triglae) cor	287	— maxima FR. SCHMIDT	47
— (inc. sedis) aff. umbonato	294	— Panderi FR. SCHMIDT	44
		— recurvus LINNARSS. 44.	587
Palaeohatteria longicaudata		— Stokesi M. EDW.	40
490. 610		— tumida ANG.	53
Palaeopikrit von Thale im		— Wesenbergensis FR.	
Harz	372	SCHMIDT	52
— von Bottenhorn (Hessen)	465	— Wrangeli PR. SCHMIDT	46
Palinurina tenera	718	Phlegräische Felder	166
Paludina diluviana	200	Platessa, tertiär	292
Pampasformation, in Argentinien	376. 380.	Polygonosphaerites	609
451		Porphyr von Meissen	601
Pampaslöss, Entstehung des	422	Predazzit, mikroskopische	
Parana, Delta des	376	Untersuchung des	357
Paragonit	655	Prehnit	644
Parasuchia	764	Proterosaurus	553
Pecten bifidus MÜNST.	345	Protozoëa Hilgendorfi	719
— cancellatus GOLDF.	344	Pseudosphaerexochus	82. 83
— crinitus MÜNST.	342	Pseuderichthus cretaceus	719
— decomplicatus MÜNST.	339	Pyroxensyenit von Riesa	184
— decussatus MÜNST.	335		
— Hauchecornei v. KÖN.	351	Quartärbildungen der Mag-	
— Hausmanni GOLDF.	338	deburger Börde	262
— Hofmanni GOLDF.	348	Quarzit d. columbianischen	
— Janus MÜNST.	348	Anden	228
— laevigatus GOLDF.	338	Quarzporphyr der columbianischen	
— limatus GOLDF.	343	Anden	229
— lucidus GOLDF.	347		
— Menkei GOLDF.	337	Receptaculites 17.	606
— pictus GOLDF.	342	— aff. Ischadites Koenigi	
— pygmaeus MÜNST.	352	MURCH.	18
— semicingulatus MÜNST.	350	Rhytidolepis alternans	565

	Seite.		Seite.
Riebeckit	138	Taltal, Natronsalpeter von . . .	153
Riesal, Pyroxensyenit von . . .	184	Tertiär von Alabama	295
Riviera, Erdbeben an der . . .	109	— von Cassel	311
Röth, von Jena	24	— von Detmold	330
Rübeland, Knochenhöhle bei . . .	306	— von Steinheim	594
		Tertiäre Fisch-Otolithen	274
Saltholmkalk	743	Thonglimmerschiefer der columbianischen Anden 216. 227	
Sandkalk	734	Thonschiefer der columbianischen Anden	216. 227
Sanidin	636	Thoracosaurus macrorhynchus	754
Sarthe, Jura im Départ. der Saurier a. d. Rothliegenden d. Plauenschen Grundes 490. 556		Thüringer Wald, Zechstein des	198
Schwarzwald, augitführender Diorit des	182	Titanit	648
Schwefel in Louisiana	194	Tomicidae	135
Sciaeniden, tertiär	280	Topas	654
Scurriopsis	663	Topasfels im Greisen bei Geyer	570
Sedimentgesteine der columbianischen Anden	218	Tosterup-Conglomerat	730
Seenbildung	585	Trachinus, tertiär	286
Serpentin	649	Trachyte der Fossa Lupara	175
Sigillaria	565	Tremolit	646
— Brardi GEEM.	565. 569	Trigla, tertiär	287
— rhomboidea BRONGN.	568	Trilobiten, silurische	39
— Wettinensis	569	Trochospongia	23
Silicate, Bildung und Umwandlung der	625	Trümmerkalk	729
Sillimanit	704	Turmalin, in Kupfererz aus Lüderitzland	200
Sodalith	625	Tylodendron	190
Sodalithtrachyt	175		
Solea, tertiär	293	Urk, Insel im Zuiderzee	597
Soolquellen in Berlin	102. 190		
Spaltrisse in Gesteinen	129	Waldheimia suecica	730
Spariden, tertiär	279	Webskyit	471
Sphaerexochus merus BEYR.	87	Wismuthnickelsulfid	611
Sphaerospongia	609	Wollastonit	647
Stegocephalen des Plauenschen Grundes 490. 555. 611		Yoldienthon	252
Stereorhachis	553		
Stylolithe, Bildung der	187	Zdimir solus BARR.	588
Südafrika, Geologie von	194	Zechstein des Thüringer Waldes	198
— Kohlenvorkommen in	595	Zoisit	650

Druckfehler-Verzeichniss

für Band XL.

- S. 565, Z. 15 v. u. lies: „DANTZ“ statt DANZ.
S. 565, Z. 4 v. u. lies: „*Rhytidolepis*“ statt *Rhytiolepis*.
S. 567, Z. 7 v. u. lies: „der“ statt die.
S. 568, Z. 2 v. o. lies: „Fig. 1 entspricht“ statt Entspricht.
S. 570, Z. 9 v. o. lies: „der Gabelung“ statt des Gabelung.
S. 646, Z. 3 v. u. lies: „Tremolit“ statt Tremolith.

Erklärung der Tafel I.

Figur 1. *Beyrichia tuberculata* BOLL var. *Gotlandica* KIESOW von Östergarn. — Schicht c. — (Reichsmuseum in Stockholm.)

Figur 2—6. *Beyrichia Lindströmi* KIESOW von Östergarn. — Schicht c.

Figur 7—9. *Beyrichia Lindströmi* var. *expansa* KIESOW von Östergarn. — Schicht c. — (Die Originalexemplare zu Fig. 8 u. 9 im Reichsmuseum zu Stockholm.)

Figur 10. *Beyrichia Buchiana* JONES von Wisne myr bei Fardhem. — Schicht c.

Figur 11—13. *Beyrichia Buchiana* var. *nutans* KIESOW von Wisne myr bei Fardhem. — Schicht c.

Figur 14. *Beyrichia Buchiana* var. *nutans* KIESOW von Östergarn. — Schicht c.

1.



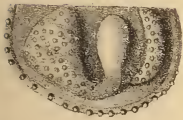
2. 



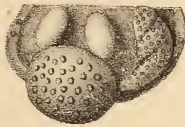
3. 



4. 



5. 



6. 



7. 



8.



9.



10. 



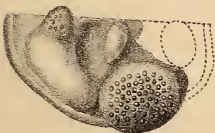
11. 



12. 



13. 



14. 



Erklärung der Tafel II.

Figur 1 u. 2. *Beyrichia Lauensis* KIESOW von Lau. — Schicht f.

Figur 3. *Beyrichia Klödeni* M COY von Fårösund. — Schicht c.

Figur 4a, b, c. *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL von Lau. — Fig. 4b Ansicht von vorn, Fig. 4c Ansicht von oben. — Schicht f. — (Reichsmuseum in Stockholm.)

Figur 5. *Beyrichia Klödeni* var. *protuberans* BOLL, Jugendexemplar von Lau. — Schicht f. — (Reichsmuseum in Stockholm.)

Figur 6. *Beyrichia Klödeni* var. *bicuspis* KIESOW von Quarnberget bei Slite. — Schicht h. — (Reichsmuseum in Stockholm.)

Figur 7. *Beyrichia Klödeni* var. *bicuspis* KIESOW, Jugendexemplar, von Quarnberget bei Slite. — Schicht h. — (Reichsmuseum in Stockholm.)

Figur 8. *Beyrichia Klödeni* var. *nodulosa* BOLL von Slite. — Schicht c.

Figur 9. *Beyrichia Klödeni* var. *nodulosa* BOLL von Fårösund. — Schicht c.

Figur 10 und 11. *Beyrichia Jonesii* BOLL. (Nach BOLL'schen Original Exemplaren.)

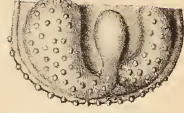
Figur 12. *Beyrichia Jonesii* BOLL von Skäret bei Gannarfve. — Schicht c.

Figur 13. *Beyrichia Jonesii* var. *clavata* KOLMODIN von Djupvik in Eksta. — Schicht c.

1.

2.

3.



a.

4.

c.

b.

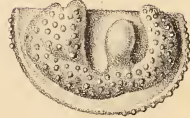
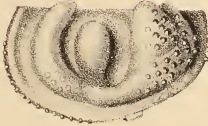
0.15
1



5.

6.

7.



8.

9.

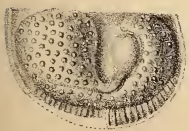
10.



11.

12.

13.



Erklärung der Tafel III.

Figur 1—5. *Beneckia tenuis* v. SEEBACH.

Figur 1. Grosses Exemplar mit zwei Lateral- und drei Hilfsloben.

Figur 1a. Lobenlinie desselben Exemplars, an der mit dem Pfeil bezeichneten Stelle vom Stein abgezeichnet.

Figur 2. Grosses Exemplar mit zwei Lateral- und zwei Hilfsloben.

Figur 3. Exemplar mit zwei Adventivloben.

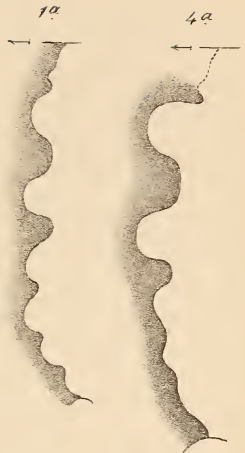
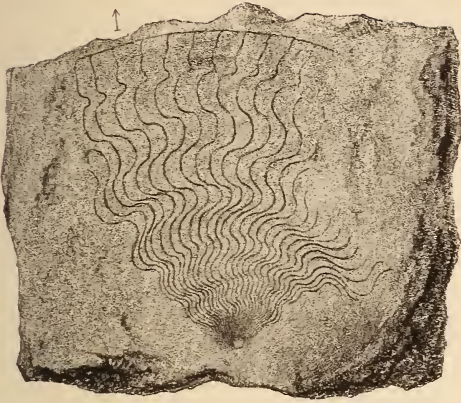
Figur 4 a, b, c. Lobenlinien von Exemplaren verschiedener Grösse.

Figur 4b nicht bis zum Nabel vollständig.

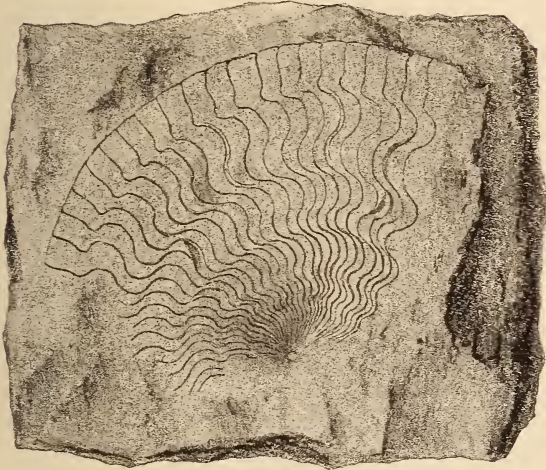
Figur 5. Lobenlinien mit Andeutung von drei Adventivloben im Aussenlobus. Vergrösserung $\frac{2}{1}$.

Figur 1 — 4 in natürlicher Grösse. — Die Originale zu den Abbildungen 4 a, b, c befinden sich im geologischen Museum der Universität Göttingen, die der übrigen in der Sammlung des Verfassers. Fig. 4 c aus Röthdolomit vom Hausberg bei Jena.; die übrigen aus Röthdolomit von Kunitz bei Jena.

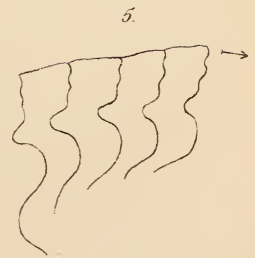
1.



2.



3.





Erklärung der Tafel IV.

Figur 1—4. *Beneckeia Buchi* v. ALBERTI aus der unteren Abtheilung des unteren Muschelkalks (unterer Wellenkalk) von Zwätzen bei Jena. Fig. 1—3 von der Viehtreibe, Fig. 4 aus dem Rosenthal bei Zwätzen.

Figur 1. Wohnkammer-Exemplar. Varietät mit breiteren und flacheren Loben und geradlinig verlaufender Lobenlinie.

Figur 2. Dieselbe Varietät mit drei Lateral- und fünf erkennbaren Hilfsloben. Der Aussenlobus erscheint in Folge von Verdrückung und Abreibung von der ersten bis zu der mit einem Pfeil bezeichneten Sutura zu schmal.

Figur 3. Wohnkammer-Exemplar mit nach vorn convexer Lobenlinie. Mit zwei Adventiv-, drei Lateral- und nur zwei weitgespannten Hilfsloben. Fig. 3 a. Lobenlinie desselben Stückes, an der mit dem Pfeil bezeichneten Stelle vom Stein abgezeichnet.

Figur 4. Lobenlinie mit schmalen Aussenlobus und engem ersten Seitenlobus. Fig. 4 a. Lobenlinie desselben Stückes mit vier Hilfsloben. Vom Stein abgezeichnet.

Figur 5. *Beneckeia tenuis* aus Röthdolomit von Kunitz. Fig. 5. Querschnitt des Stückes mit drei Windungen. Fig. 5 a. Lobenlinien mit zwei Adventivloben und Andeutung von Zähnelung im Grunde des zweiten Laterallobus.

Originale zu den Abbildungen in der Sammlung der Verfassers. — Figur 1—5 in natürlicher Grösse.







Erklärung der Tafel V.

Figur 1. *Ceratites* nov. f. indet. Fig. 1 Seitenansicht, Fig. 1a Ansicht gegen die Mündung, Fig. 1b Lobenlinie. Aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks im Rosenthal bei Zwätzen.

Figur 2. *Beneckeia tenuis* v. SEEB. Ansicht eines Bruchstückes von vorn. Aus Röthdolomit von Kunitz.

Figur 3. *Beneckeia Buchi* v. ALB. Vollständiges Exemplar aus der Oolithbank α des unteren Muschelkalks von Dermbach (nördliche Rhön).

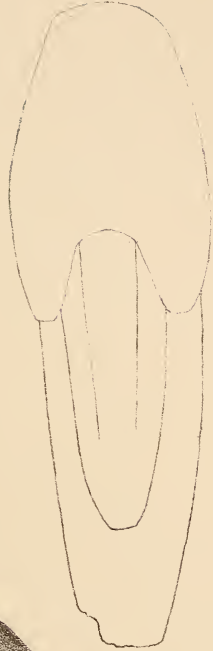
Figur 4—5. *Beneckeia Buchi*. Fig. 4a Kammerwand von vorn, Fig. 4b von hinten. Aus unterem Wellenkalk der Viehtreibe bei Zwätzen. Fig. 4c Steinkerne von fünf Kammern mit dem Innenlobus. Aus unterem Wellenkalk des Rosenthales bei Zwätzen. Fig. 5 Lobenlinien mit sehr schmalen zweiten Laterallobus. Aus unterem Wellenkalk des kleinen Heiligenbergs bei Zwätzen.

Figur 1—5 in natürlicher Grösse. Original zu Fig. 2 im geolog. Museum der Universität Göttingen, die der übrigen Abbildungen in der Sammlung des Verfassers.

1



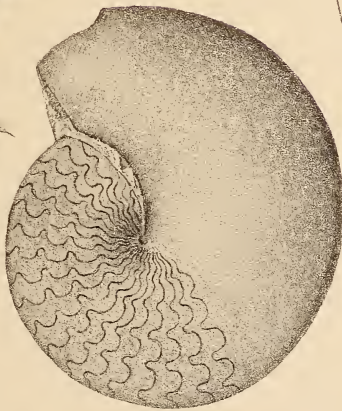
1a



1b



3



4c



4a



4b

5



2



THE HISTORY OF THE

REIGN OF

CHARLES THE FIRST

BY

JOHN BURNET

IN TWO VOLUMES

LONDON

Printed by R. B. A. G. S.

1714

Printed by R. B. A. G. S.

Printed by R. B. A. G. S.

Printed by R. B. A. G. S.

Printed by R. B. A. G. S.

Printed by R. B. A. G. S.

Printed by R. B. A. G. S.

Erklärung der Tafel VI.

Figur 1. *Phacops Stokesi* MILNE EDW. Rostock, Phacitensandstein.

Figur 2. *Ph. Downingiae* MURCH. Glabella. Rostock, Phacitensandstein.

Figur 3. *Ph. Downingiae* MURCH. Kopfschild. Rostock, Beyrichienkalk.

Figur 4. *Ph. dubius* STEINH. Rostock, Beyrichienkalk.

a Ansicht von oben. b Profil.

Figur 5. *Ph. exilis* FR. SCHM. $\frac{2}{1}$. Rostock, Orthocerenkalk.

Figur 6. *Ph. Panderi* FR. SCHM. $\frac{2}{1}$. Rostock.

Figur 7. *Ph. recurvus* LINNARSS. $\frac{2}{1}$. Rostock, Unter-silurischer Kalkstein.

Figur 8. *Ph. bucculenta* SJÖGR. Rostock, Makrourakalk.

a Ansicht des Kopfes von unten. b im Profil. $\frac{2}{1}$.

Figur 9. *Ph. bucculenta* SJÖGR. Ein Exemplar im verwitterten Makrourakalk von Rostock, im Profil.

Figur 10. *Ph. Wrangeli* FR. SCHM. Backsteinkalk, Dobbertin.

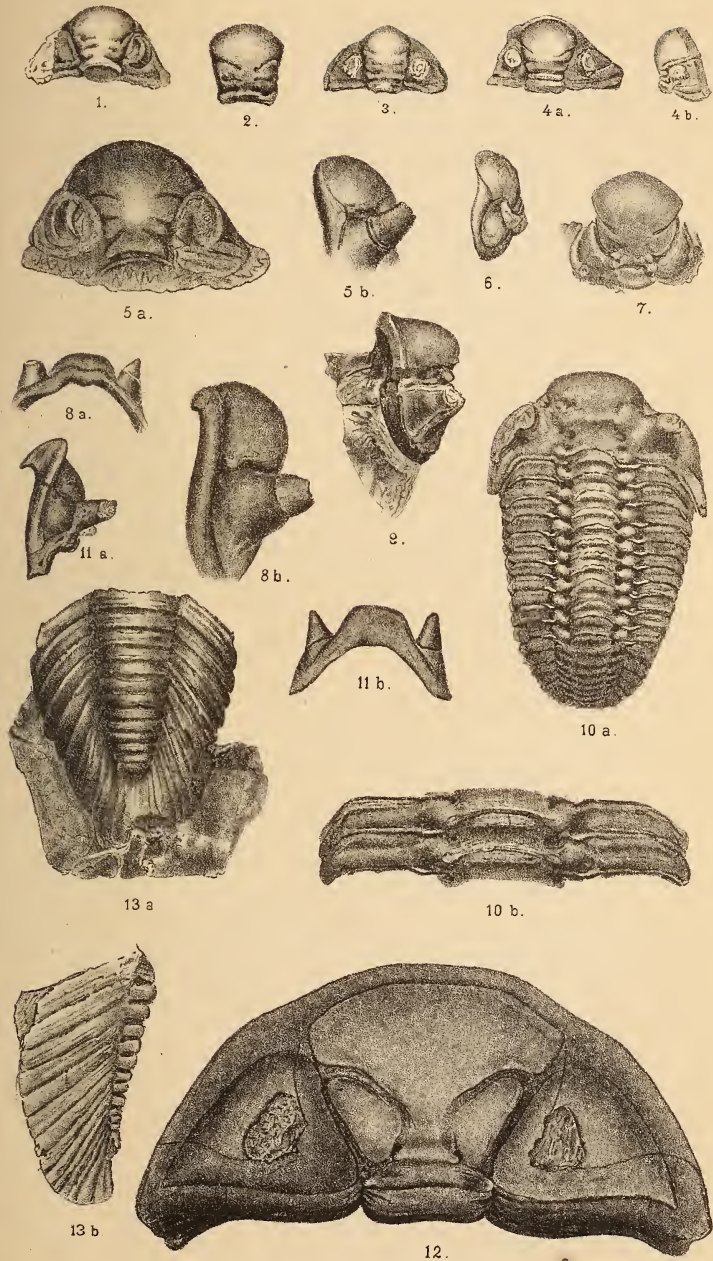
a ganzes Exemplar. b zwei Leibesringe vergrößert.

Figur 11. *Ph. Wrangeli* FR. SCHM. (= *Ph. delphinocephalus* BOLL in litt.).

a Profil. b untere Ansicht eines Exemplars mit besonders vortretendem Rande. Rostock.

Figur 12. *Ph. maxima* FR. SCHM. Kopfschild. (Die Glabella-partie von einem anderen Exemplar, welches dieselbe deutlicher zeigte). Rostock.

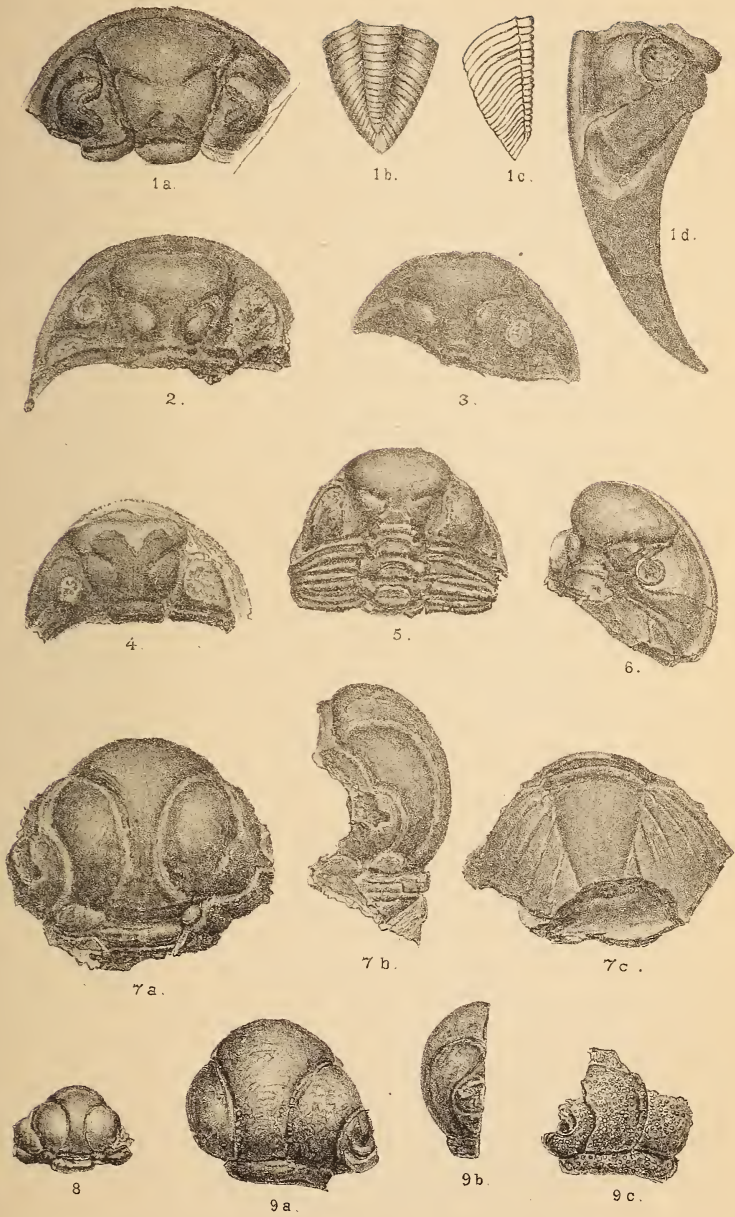
Figur 13. *Ph. maxima* FR. SCHM. Pygidium, von oben, von der Seite.





Erklärung der Tafel VII.

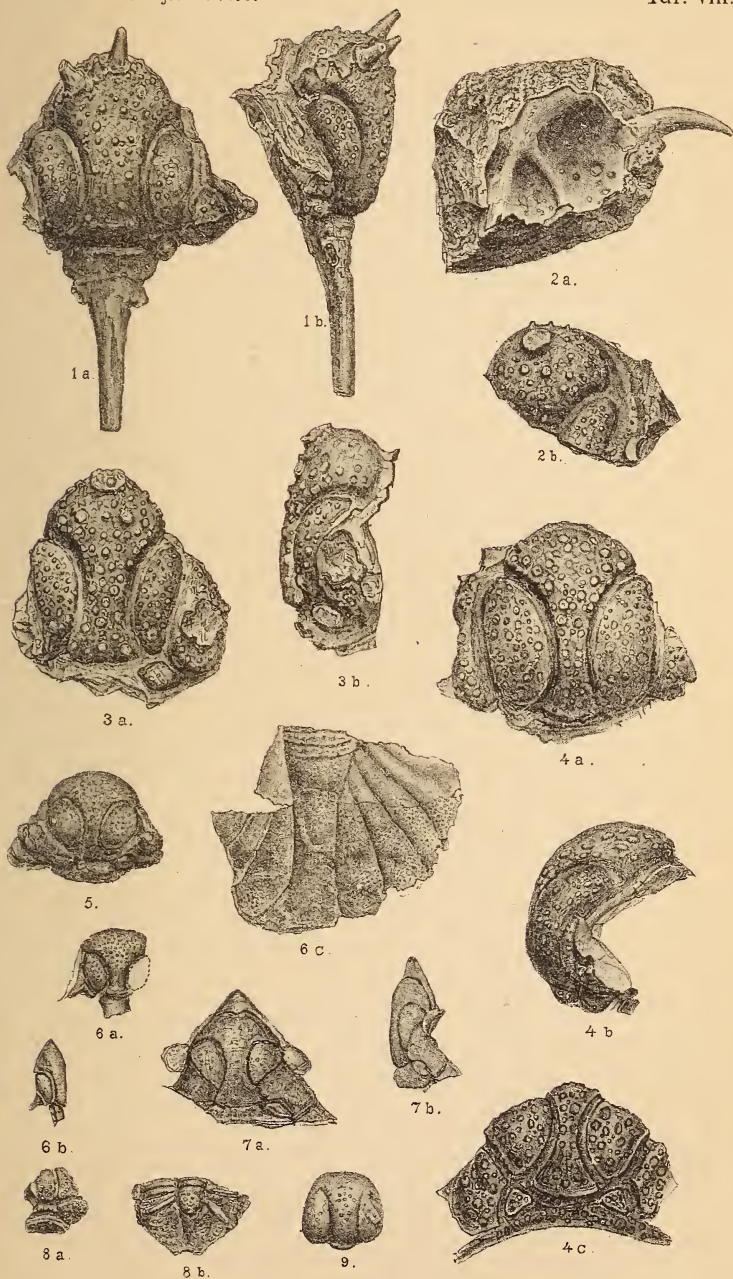
- Figur 1. *Phacops macroura* SJÖGR.
a Kopfschild. b und c Pygidium. d linke Wange mit Spitze.
- Figur 2. *Ph. conicophthalma* SARS u. BOEK. Rostock, Echinospaeritenkalk.
- Figur 3. *Ph. Wesenbergensis* FR. SCHM. Rostock.
- Figur 4. *Ph. Eichwaldi* FR. SCHM. Rostock.
- Figur 5. *Ph. tumida* ANG. Rostock.
- Figur 6. *Ph. marginata* FR. SCHM. Unter - silurischer, grauer Kalkstein von Warnemünde.
- Figur 7. *Lichas illaenoides* NIESZK. Grauer, dichter Orthocerenkalk.
a von oben; b von der Seite; c Pygidium.
- Figur 8. *L. illaenoides* NIESZK. Grauer Orthocerenkalk, ? Rostock.
- Figur 9. *L. Holmi* FR. SCHM. Ober - silurischer Korallenkalk, Neustrelitz.
a von oben; b Profil; c hintere linke Partie.
-

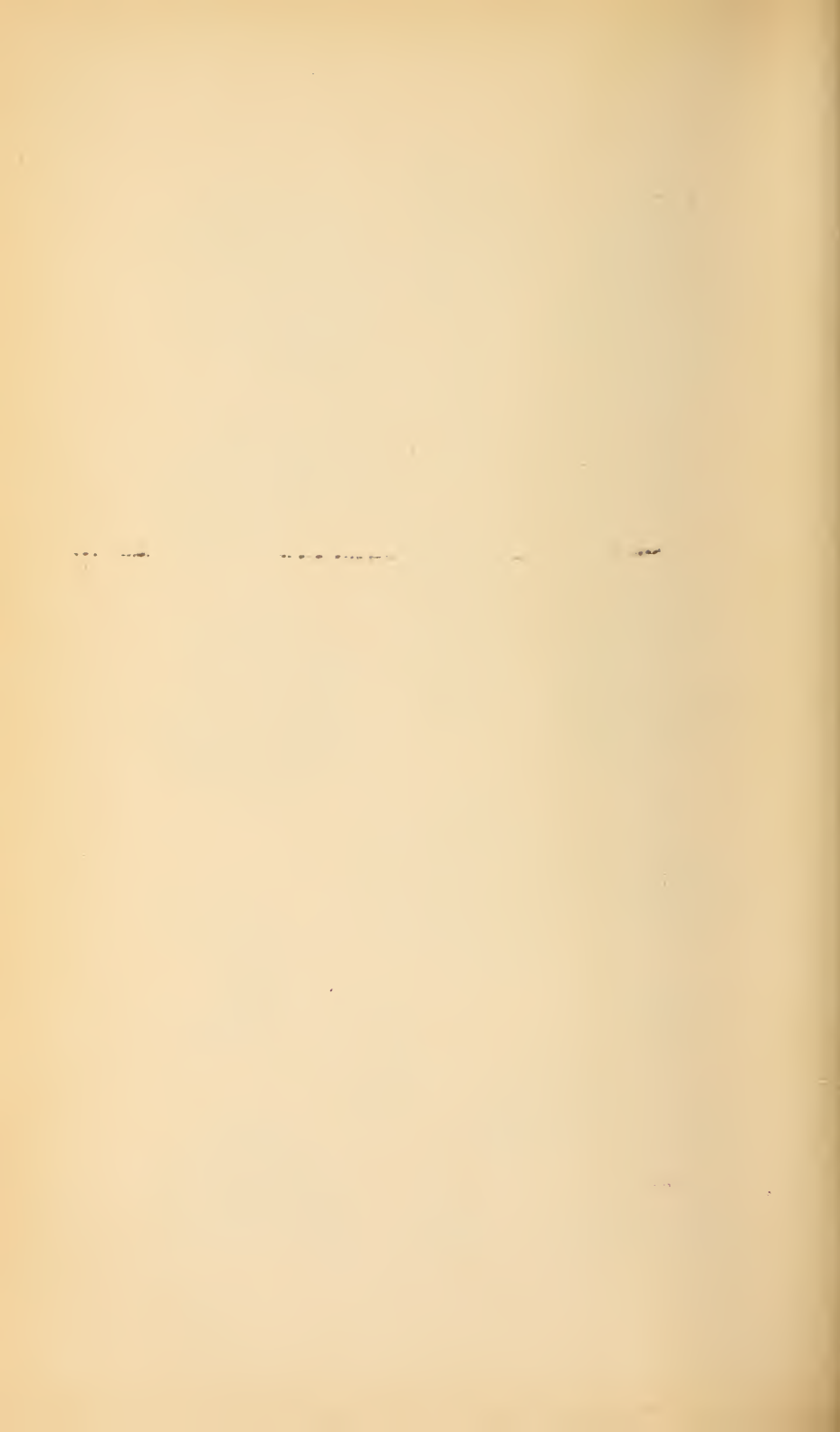




Erklärung der Tafel VIII.

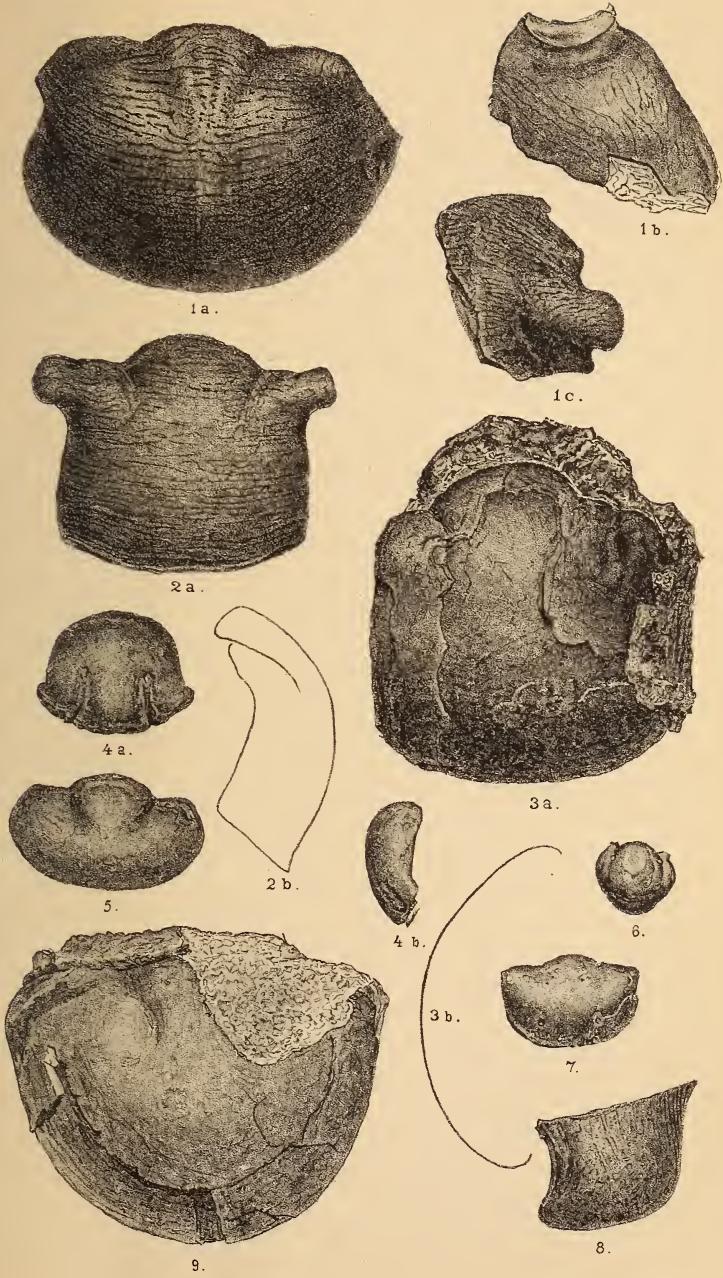
- Figur 1. *Lichas tricuspidata* BEYR. Grauer Orthocerenkalk.
a von oben; b von der Seite.
- Figur 2. *L. aff. proboscidea* DAMES. Grauer Orthocerenkalk von Goldberg.
a Abdruck mit Horn; b Steinkern.
- Figur 3. *L. aff. proboscidea* DAMES. Grauer Orthocerenkalk von Rostock.
a von oben; von der Seite.
- Figur 4. *L. deflexa* SJÖGR. Orthocerenkalk von Rostock.
a von oben; b von der Seite; c von hinten.
- Figur 5. *L. cfr. cicatricosa* LOVÉN. Ansicht von oben. Dichter, grauer Kalk von Rostock.
- Figur 6. *L. cicatricosa* cfr. *margaritifera* (NIESZK.). Backsteinkalk von Rostock.
a und b Kopf. c Pygidium.
- Figur 7. *L. nasuta* n. sp. Backsteinkalk von Rostock.
a von oben; b von der Seite.
- Figur 8. *L. cfr. gibba* ANG.
a Kopf im grauen, ober-silurischen Kalkstein. b Pygidium in röthlich grauem Kalk. Rostock.
- Figur 9. *L. illaeniformis* n. sp. Phacitenoolith.
-





Erklärung der Tafel IX.

- Figur 1. *Iliaenus Chiron* HOLM. Grauer Orthocerenkalk.
a Pygidium von Doberan. b linke Wange von Doberan.
c Glabellastück mit rechtem Augendeckel.
- Figur 2. *Ill. Chiron* HOLM. Grauer Orthocerenkalk, Rostock.
a Vordertheil der Glabella. b Profil.
- Figur 3. *Ill. sinuatus* HOLM. Orthocerenkalk von Wismar.
- Figur 4. *Ill. Linnarssoni* HOLM. Kopfstück von Rostock.
- Figur 5. *Ill. Linnarssoni* HOLM. Pygidium vergrößert.
- Figur 6. *Ill. parvulus* HOLM. Dichter, grau - grüner Kalk,
Brüsterort.
- Figur 7. *Ill. centrotus* DALM. Rother Orthocerenkalk, Rostock.
- Figur 8. *Ill. sp.* Rechte Wange. Grauer Orthocerenkalk von
Rostock.
- Figur 9. *Ill. fallax* HOLM. Pygidium. Orthocerenkalk von
Rostock.
-



Erklärung der Tafel X.

Figur 1. *Cheirurus exsul* BEYR. Glabella und linker Kopfschild-Rest. Orthocerenkalk von Rostock.

Figur 2. *Ch. spinulosus* NIESZK. Glabella auf Backsteinkalk von Goldberg.

Figur 3. *Ch. (Cyrtoetopus) pseudohemisranium* NIESZK. Backsteinkalk von Rostock.

a von oben, b von der rechten Seite.

Figur 4. *Ch. (Cyrtoetopus) pseudohemisranium* NIESZK. var. *dolichocephala*. Grauer Orthocerenkalk von Rostock.

Figur 5. *Ch. cfr. affinis* ANG. Glabellastück. Grauer Kalkstein von Rostock.

Figur 6. *Ch. (Pseudosphaerexochus) hemisranium* KUT. Grauer Kalkstein von ?Rostock.

Figur 7. *Ch. (Pseudosphaerexochus) cfr. granulatus*. *Leptaena*-Kalk.

a Glabella von oben; b Glabella von rechts.

Figur 8. *Ch. (Nieszkowskia) cfr. tumidus* ANG. Linke Seitenansicht. Grauer Orthocerenkalk von Rostock.

Figur 9. *Ch. (Nieszkowskia) cfr. tumidus* ANG. Linke Seitenansicht. Grauer Orthocerenkalk von Rostock.

Figur 10. *Ch. (Nieszkowskia) cephaloceros* NIESZK. Backsteinkalk von Rostock.

a von oben; b rechtssseitig.

Figur 11. *Ch. (Nieszkowskia) cephaloceros* NIESZK. Linke Seite. Frischer Backsteinkalk von Rostock.

Figur 12. *Ch. (Nieszkowskia) variolaris* LINNARSS. Glabellastück. Backsteinkalk von Rostock.

Figur 13. *Sphaerexochus mirus* BEYR.

a von hinten oben; b rechte Seite.

Figur 14. *Amphion Fischeri* EICHW. Glabella. Orthocerenkalk von Rostock.

Figur 15. *Cybele bellatula* DALM. Grauer Orthocerenkalk von Rostock.

Figur 16. *C. cfr. coronata* F. SCHM. Grauer Orthocerenkalkstein von Rostock.

Figur 17. *C. Grewingki* FR. SCHM. Backsteinkalk v. Rostock.

Figur 18. *C. cfr. Wörthi* EICHW. (?rex).

Figur 19. *Acidaspis mutica* EMMR. Graptolithengest. v. Rostock.

a Glabella; b rechte Wange mit Auge; c ein Thoraxglied.

Figur 20. *Ac. mutica* EMMR. Pygidium. Ober-silur. Graptolithengestein von Rostock.

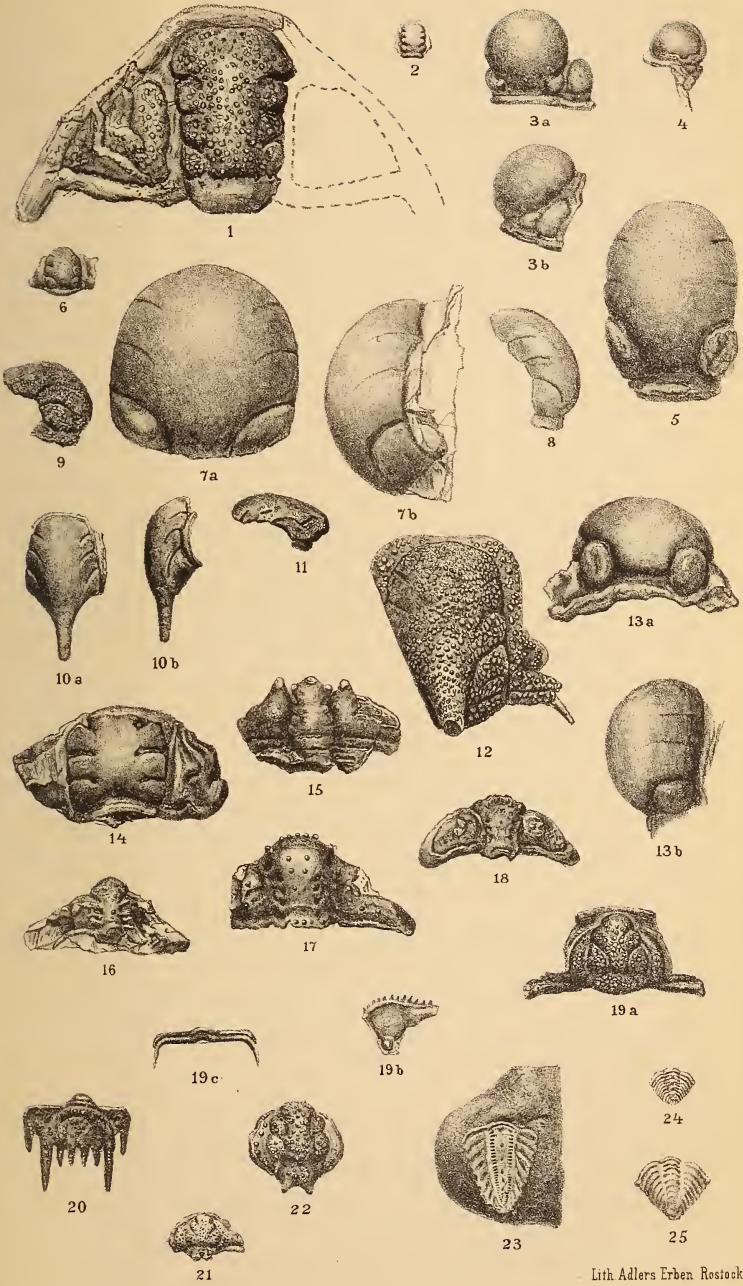
Figur 21. *Ac. cfr. ovata* EMMR. Dasselbe Gest. ebendaher.

Figur 22. *Ac. cfr. ovata* EMMR. Desgl.

Figur 23. *Encrinurus punctatus* WAHL. Pygidium. Ober-silur. Kalkstein.

Figur 24. *Encr. cfr. obtusus* ANG. Pygidium. Ober-silur. Korallenkalk von Rostock.

Figur 25. *Encr. cfr. laevis* ANG. Pygidium. Ober-silur., feiner, hellgrauer Kalkstein von Rostock.





Erklärung der Tafel XI.

Figur 1. Ein Stammstück Braunkohlenholz aus einem Flötz bei Zschipkau in der Nieder-Lausitz mit einem Bohrgange nebst Puppenkammer von *Anthrribites Rechenbergi* n. sp. (natürl. Grösse).

- a Ende des Ganges (Puppenkammer);
- b der geräumige Theil der Puppenkammer, mit a continuirlich verbunden;
- c zeigt die Stelle, wo an der Seite des Holzstücks der weitere Verlauf des Larvenganges zu beobachten ist.

Figur 2 repräsentirt die zu dem in Fig. 1 dargestellten Stammstücke gehörige abgespaltene, obere Holzschicht.

- a und b sind die ergänzenden blinden Theile von a und b.

Figur 3. Das in Fig. 1 dargestellte Holzstück von der Seite gesehen.

- c ist die Fortsetzung des Ganges a—b (vergl. Fig. 1c).

Figur 4a. Vergrösserte Abbildung der in Fig. 1 in der Puppenkammer bei b befindlichen versteinerten Puppe.

- b die vor der Puppe liegende vermuthliche, zuletzt abgeworfene Larvenhaut.

Figur 5. Breiter, von mehreren Larven bewohnt gewesener Larvengang von *Astynomus terciarius* n. sp. auf der Oberfläche desselben Holzstücks aus dem Braunkohlenflötz bei Zschipkau.

- a Eingang zu einer Puppenkammer;
- b Durchschnitt der zweiten Puppenkammer.

Figur 6. Dasselbe von der Seite gesehen.

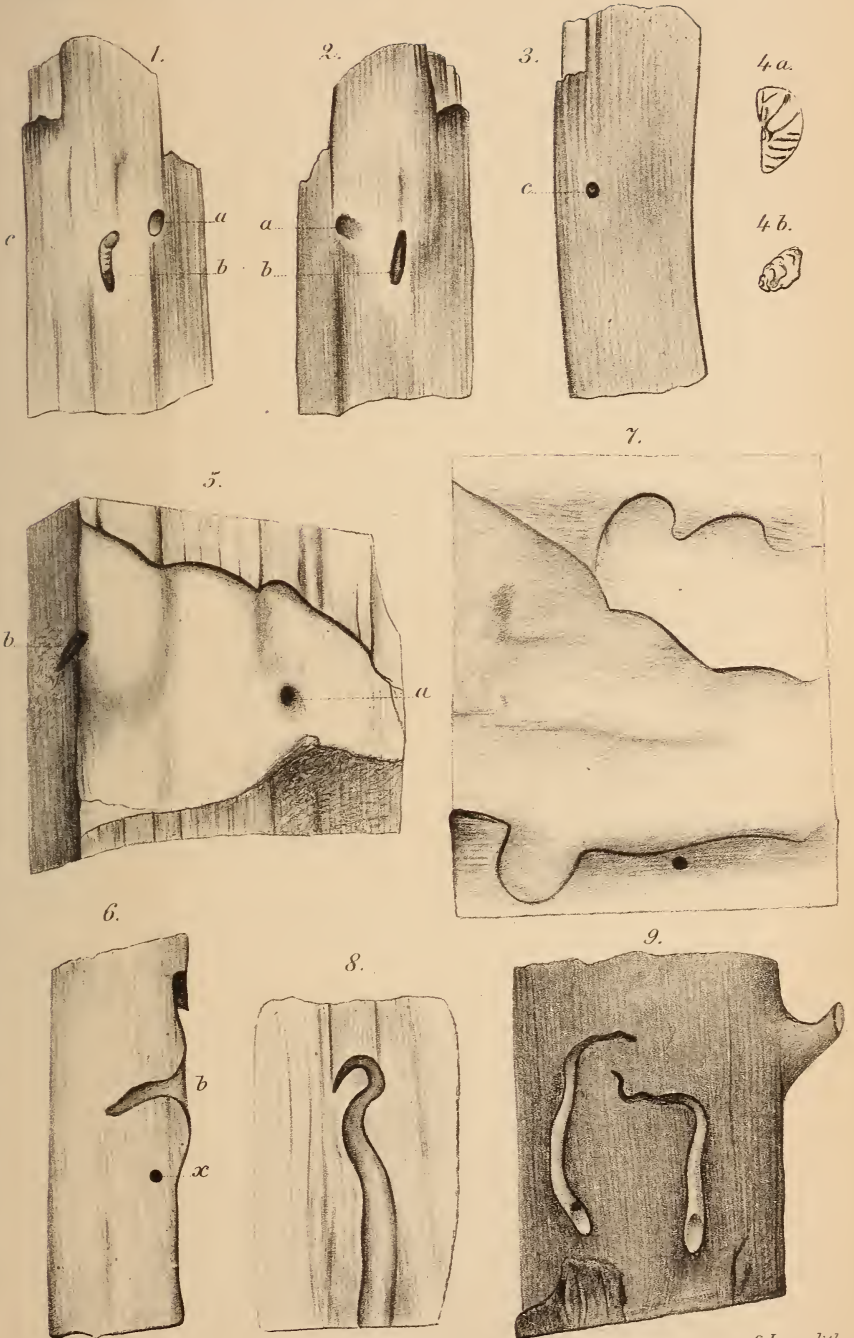
- b ist gleich b in Fig. 5.

- x Durchschnitt eines zu einem Tomiciden oder Anobiiden gehörenden Ganges.

Figur 7. Frassgang einer Larve des recenten *Cerambyx Scopoli* FÜSSL. unter Rinde von *Prunus cerasus* L.

Figur 8. Frassgang der Larve des provisorisch aufgestellten *Curculionites senonicus* n. sp. auf verkieseltem Holze aus dem Fischschiefer (Senon) bei Sahel Alma im Libanon.

Figur 9. Frassgänge des recenten *Magdalinus stygius* GYLL. im Splint von *Ulmus*.



Autor del.

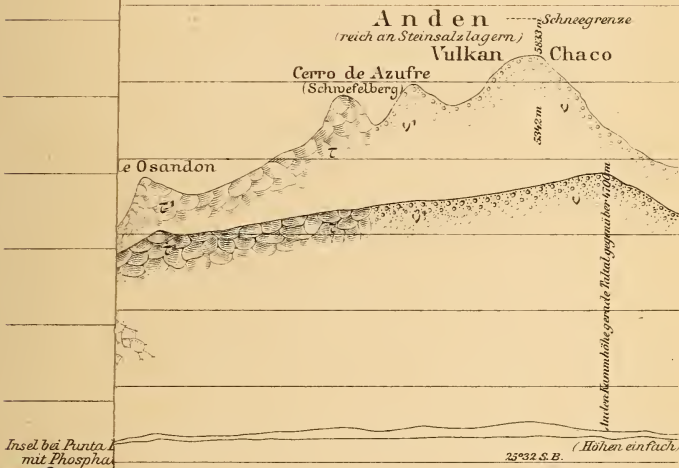
C. Lave lith.



Provinz Atacama
(Schne-) läger.

West



Ost



Insel bei Punta
mit Phosphat
25° 32' S. B.

Gr. Ocean

alkalk  Trachytgesteine  Laven, Bimsteine etc.

Zeichn.  Silber  Kupfer

Bem. *Die Begrenzungen nicht als absolut genau gelten.*

Gez. v. C. Ochs

Berliner lithogr. Institut.

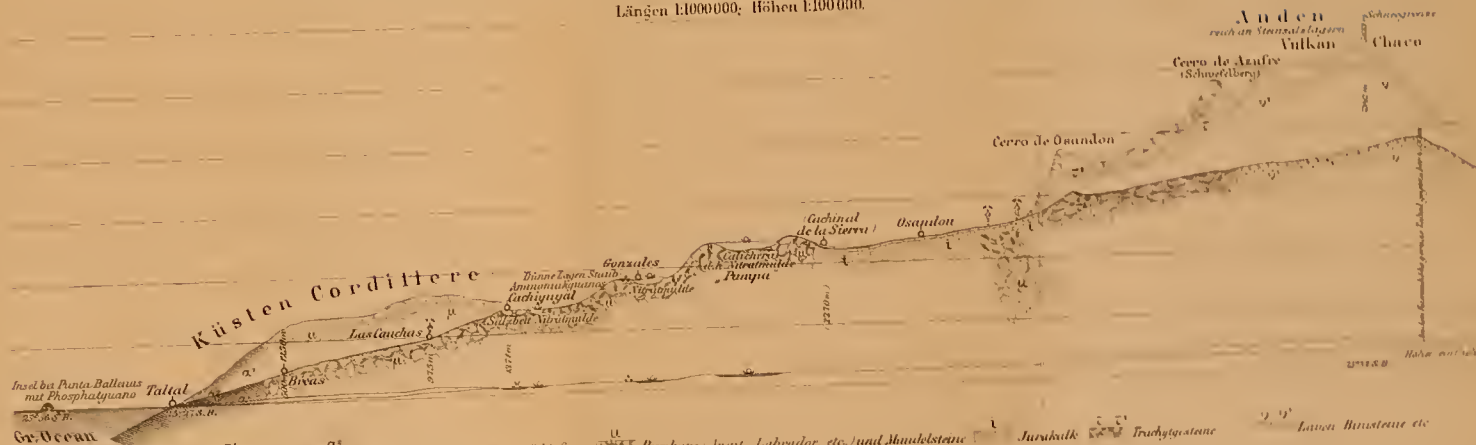


Profil durch die Natronsalpeter-Gegend von Taltal in der chilenischen Provinz Atacama
 nach den officiellen Berichten von A. Pissis und Andern über die Nitrat-(Caliche) Lager

Längen 1:1000000; Höhen 1:100000.

West

Ost



Zeichenerklärung: α^1 Gneiss α^2 Syenit und krystallinische Schiefer μ Porphyre, Angit, Labrador, etc. und Muschelsteine λ Jurakalk ν Trachygesteine ρ Lavae Basalte etc.
 δ Bewohnte Orte ω Natronsalpeter (Caliche) \times Salz ν Phosphatguano \cdot Ammoniakguano \times Bergwerk ; Silber ; Kupfer

Bemerkung. Die Gesteinsgebiete sind nach der Pissis'schen allgemeinen geologischen Beschreibung von Atacama gezeichnet worden können also hinsichtlich ihrer Begrenzungen nicht als absolut genau gelten

Verfasser: A. Pissis

Bez v. O. Ochsenius





Maasstab 1: 25000.





Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1 = Geschiebe No. 1.

- a Oberfläche,
- b Seitenfläche;

beide schneiden sich bei abgerundeter Kante unter rechtem Winkel. — Die scharfe, gerade Linie, welche die rechte obere Ecke abschneidet (NO), giebt die Lage des behufs mikroskopischer Untersuchung ausgeführten Querschnittes an.

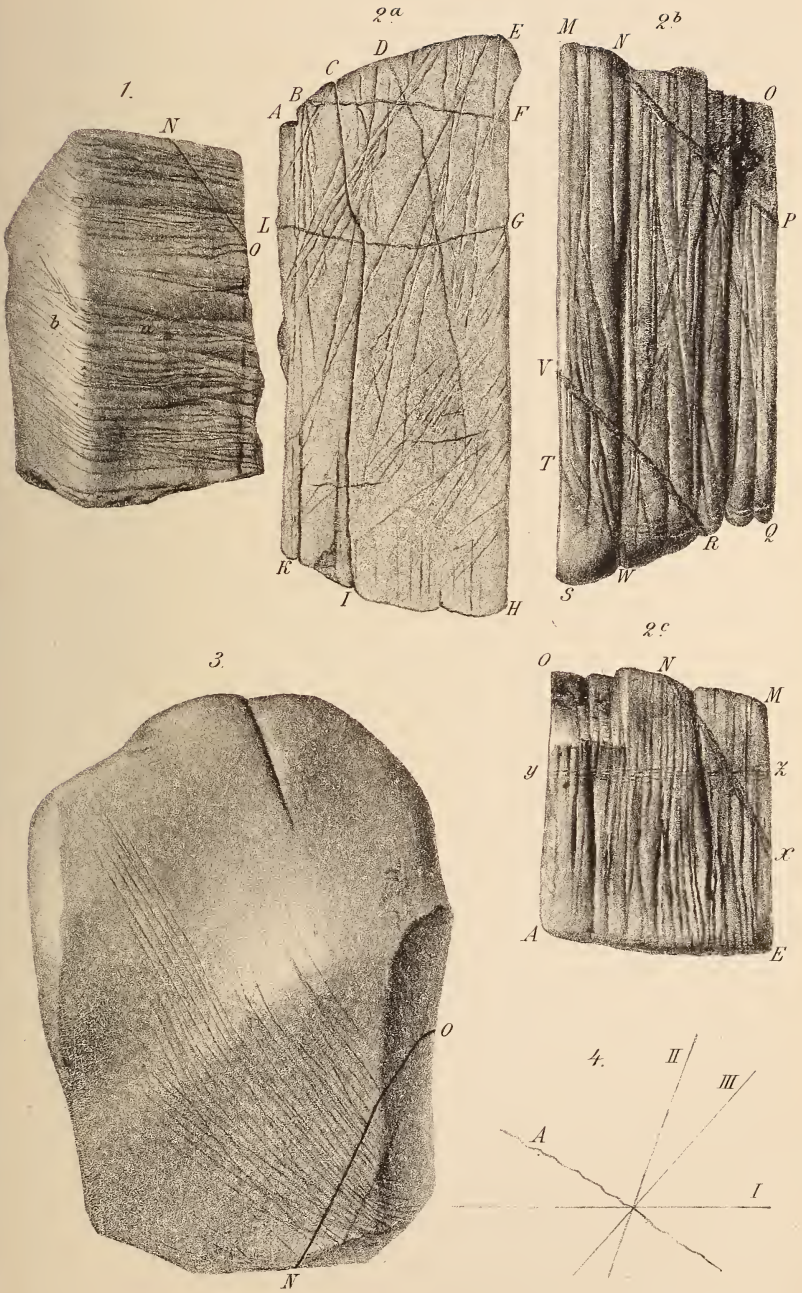
Figur 2 = Geschiebe No. 2.

- a Unterfläche,
- b Oberfläche,
- c Seitenfläche;

die gegenseitige Lage dieser Flächen ist aus der Buchstaben-Beigabe zu ersehen. An der Ecke O ist ein Stück ausgebrochen. Auf Fig. 2a entspricht CJ einem mit dem Hammer hervorgerufenen Spaltrisse, BF und LG, sowie die von D sich hinabziehende Linie feinen Kalkspathadern; gröbere solche stellen VR und NP in Fig. 2b dar; letztere ist auch in Fig. 2c als NX sichtbar. — Spuren der Schichtung verrathen sich in den Bändern YZ und AE in Fig. 2c, sowie TR in Fig. 2b.

Figur 3 = Geschiebe No. 3; die scharfe gerade Linie an der unteren rechten Ecke (NO) hat gleiche Bedeutung wie in Fig. 1.

Figur 4. Schema der Riefensysteme auf Geschiebe No. 4: I Richtung der jüngsten Riefen, II der nächstjüngeren, III der ältesten Riefen; A Richtung der Kalkspathadern.



W. Pütz ad nat. in lap. del.

Druck v. A. Renaud.



THE HISTORY OF

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
FROM 1630 TO 1800
BY
JOHN H. COOPER
IN TWO VOLUMES
VOL. I
BOSTON
PUBLISHED BY
J. B. ALLEN, 1850

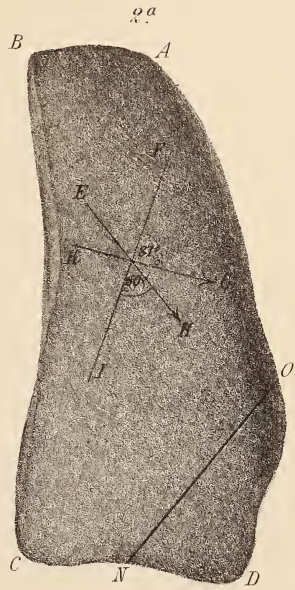
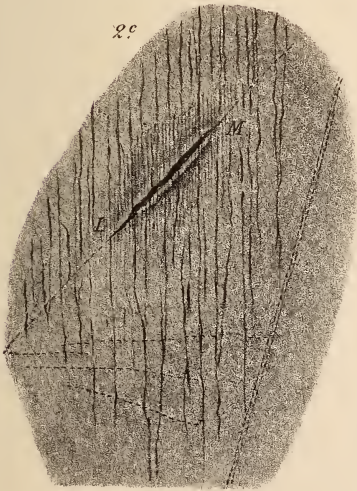
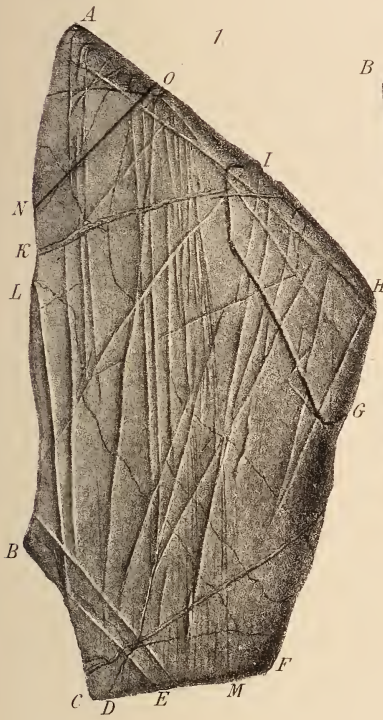


Erklärung der Tafel XV.

Figur 1 = Geschiebe No. 5. Bei BC ist eine Ecke mit dem Hammer abgeschlagen. Von J zieht nach G eine kleine Verwerfungs-kluft, an welcher das wieder fest angesinterte Eckstück etwas gehoben wurde. NO giebt die Lage des Querschnittes für mikroskopische Präparate an.

Figur 2 = Geschiebe No. 6.

- 2a giebt die äussere Form von Geschiebe No. 6 an; in dieselbe ist das Schema der zugehörigen Riefensysteme eingezeichnet; NO hat dieselbe Bedeutung wie in Fig. 1.
 - 2b giebt das nach einer Photographie entworfene Bild desselben Geschiebes; bei der photographischen Aufnahme war die Ecke A dem Objectivglase am nächsten; wegen der starken perspectivischen Verzerrung empfiehlt es sich, bei der Betrachtung die Figur quer zu nehmen, nämlich die Seite AB zur linken Grenzlinie (A oben, B unten) zu wählen.
 - 2c giebt ein Bild von der Stelle des Geschiebes No. 6, an welcher längs eines erweiterten Spaltrisses (LM) eine verstärkte Riefung stattgefunden hat; die punktirten einfachen und Doppel-Linien entsprechen Kalkspathadern.
-







Erklärung der Tafel XVI.

Figur 1: Zwischenkieferknochen von *Gadus saida*.

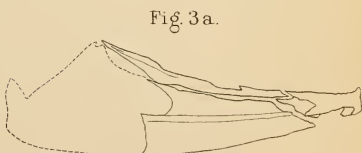
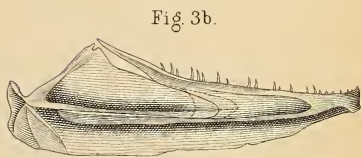
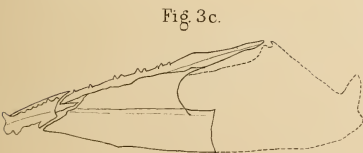
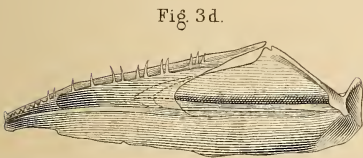
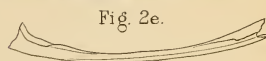
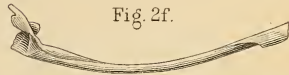
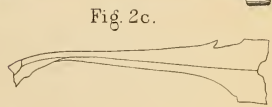
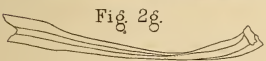
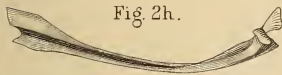
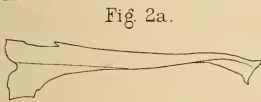
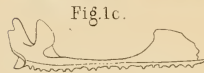
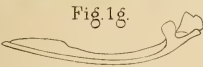
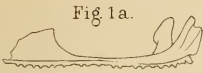
- a: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von aussen gesehen.
- b: Exemplar vom Weissen Meere, von aussen gesehen,
- c: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von innen gesehen,
- d: Exemplar vom Weissen Meere, von innen gesehen,
- e: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von unten gesehen,
- f: Exemplar vom Weissen Meere, von unten gesehen,
- g: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von oben gesehen,
- h: Exemplar aus dem Weissen Meere, von oben gesehen.

Figur 2: Oberkieferknochen von *Gadus saida*.

- a: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von aussen gesehen,
- b: Exemplar vom Weissen Meere, von aussen gesehen,
- c: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von innen gesehen,
- d: Exemplar vom Weissen Meere, von innen gesehen,
- e: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von unten gesehen,
- f: Exemplar vom Weissen Meere, von unten gesehen,
- g: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von oben gesehen,
- h: Exemplar vom Weissen Meere, von oben gesehen.

Figur 3: Unterkieferknochen von *Gadus saida*.

- a: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von aussen gesehen,
 - b: Exemplar vom Weissen Meere, von aussen gesehen,
 - c: Exemplar aus der mittleren hvitålera bei Lomma, von innen gesehen,
 - d: Exemplar vom Weissen Meere, von innen gesehen.
-





THE HISTORY OF THE

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

Erklärung der Tafel XVII.

Figur 1—3. *Otolithus (Carangidarum) americanus* KOKEN.

Fig. 1 u. 2 von der Innenseite,

Fig. 3 von der Aussenseite.

Figur 4. *Cepola rubescens* L., Mittelmeer. Linker Sacculus-Otolith (Sagitta) von der Innenseite.

Figur 5—6. *Otolithus (Pagelli) elegantulus* KOKEN.

Fig. 5 von der Innenseite,

Fig. 6 von der Aussenseite.

Figur 7. *Mugil saliens* L., Mittelmeer. Linker Sacculus-Otolith (Sagitta) von der Innenseite.

Figur 8. *Otolithus (Mugilidarum) debilis* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 9. *Otolithus (Sparidarum) insuetus* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 10—11. *Otolithus (Galidarum) mucronatus* KOKEN.

Fig. 10 von der Aussenseite,

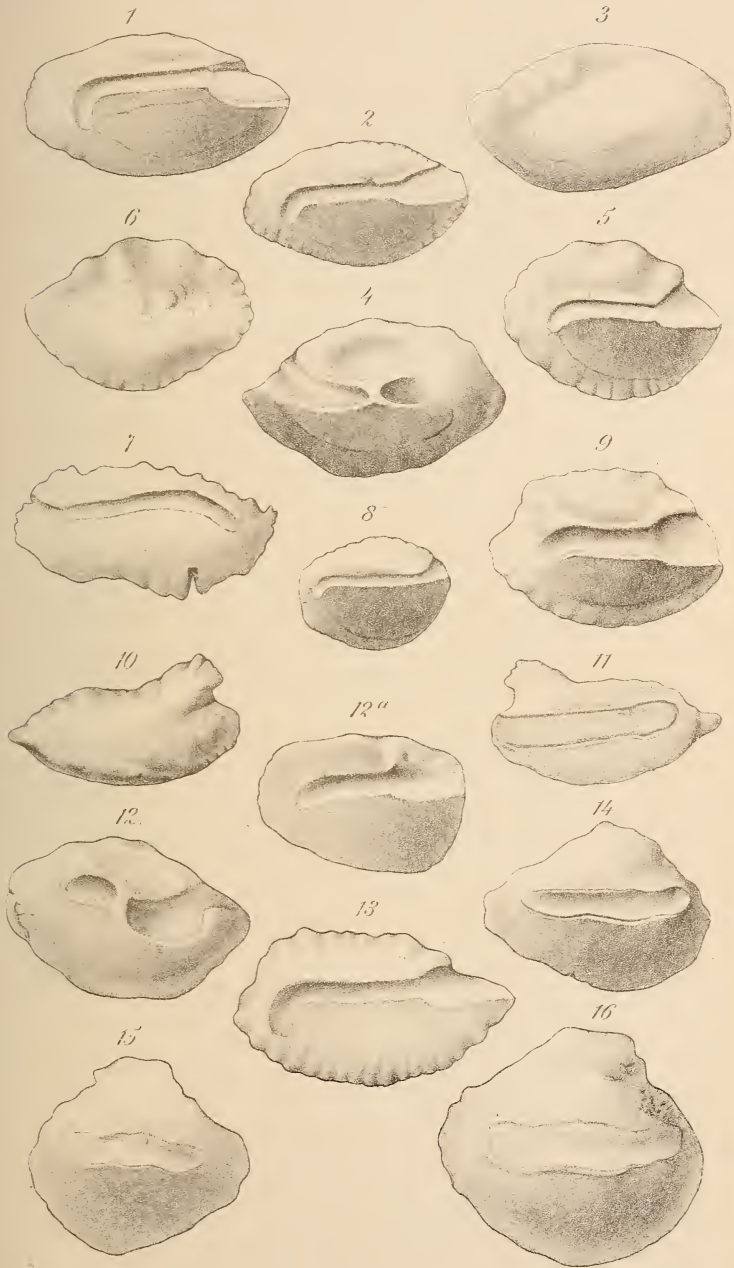
Fig. 11 von der Innenseite.

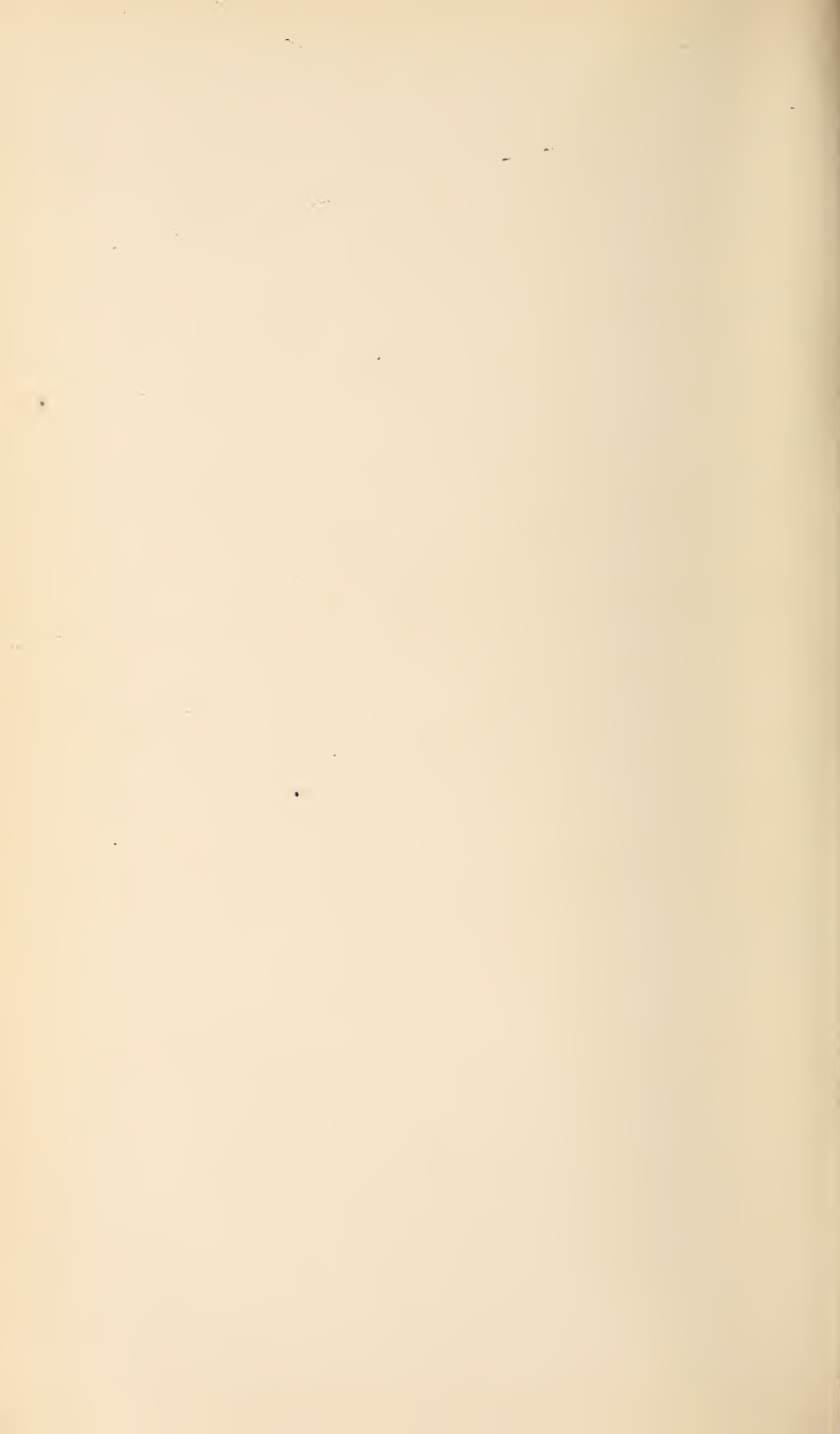
Figur 12. *Otolithus (Cepolae) comes* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 12a. *Otolithus* (inc. sedis) aff. *umbonato* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 13. *Caranx trachurus* L., Mittelmeer. Von der Innenseite.

Figur 14—16. *Otolithus (Platessae) sector* KOKEN. Von der Innenseite.





Erklärung der Tafel XVIII.

Figur 1—2. *Platessa flesus* L., Nordsee. Sacculus-Otolithen von der Innenseite.

Figur 3. *Otolithus (Soleae) glaber* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 4—5. *Otolithus (Gadidarum) elevatus* KOKEN.

Fig. 4 von der Aussenseite,

Fig. 5 von der Innenseite.

Figur 6. *Conger myrus* L., Mittelmeer. Rechter Sacculus - Otolith von der Innenseite.

Figur 7. *Otolithus (Congeris) brevior* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 8—9. *Otolithus (Gadidarum) Meyeri* KOKEN.

Fig. 8 von der Innenseite,

Fig. 9 von der Aussenseite.

Figur 10. *Otolithus (Triglae) cor* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 11. *Trigla lineata* L., Mittelmeer. Rechte Sagitta, von der Innenseite.

Figur 12. *Otolithus (Cottidarum) sulcatus* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 13—14. *Otolithus (Trachini) laevigatus* KOKEN.

Fig. 13 von der Innenseite,

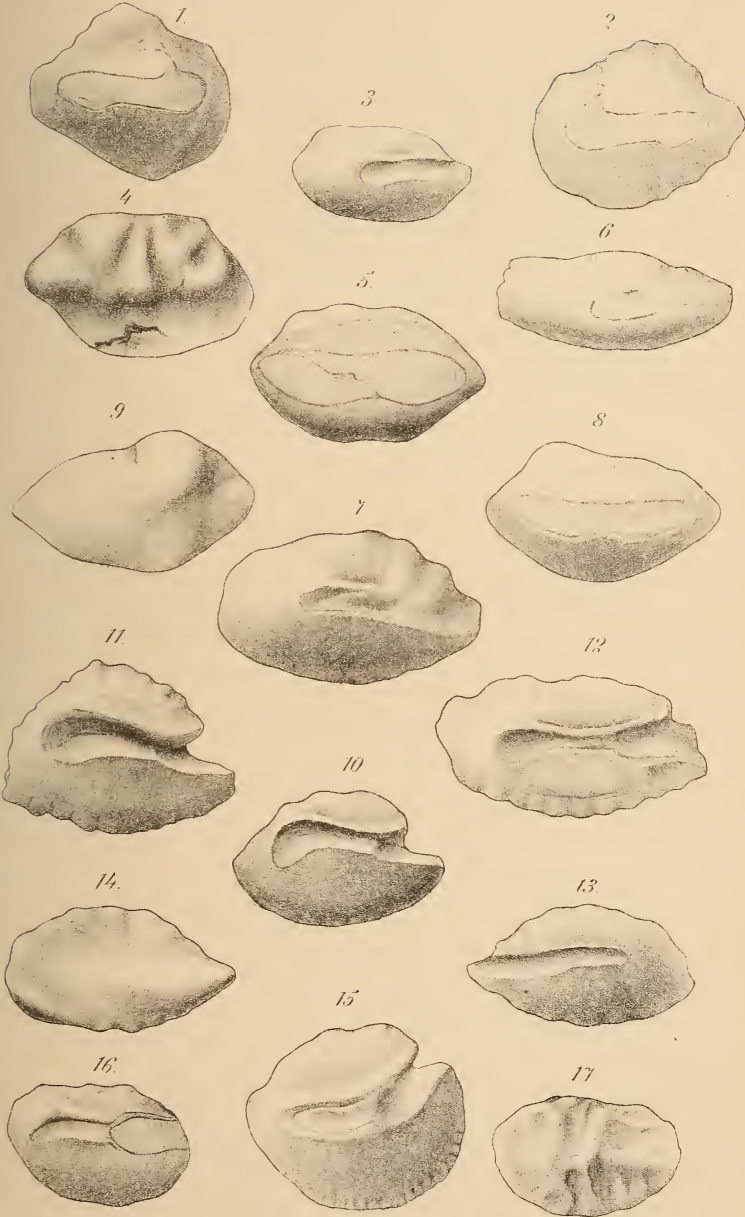
Fig. 14 von der Aussenseite.

Figur 15. *Otolithus (Apogonidarum) hospes* KOKEN. Von der Innenseite.

Figur 16—17. *Otolithus (Sciaenidarum) eporrectus* KOKEN

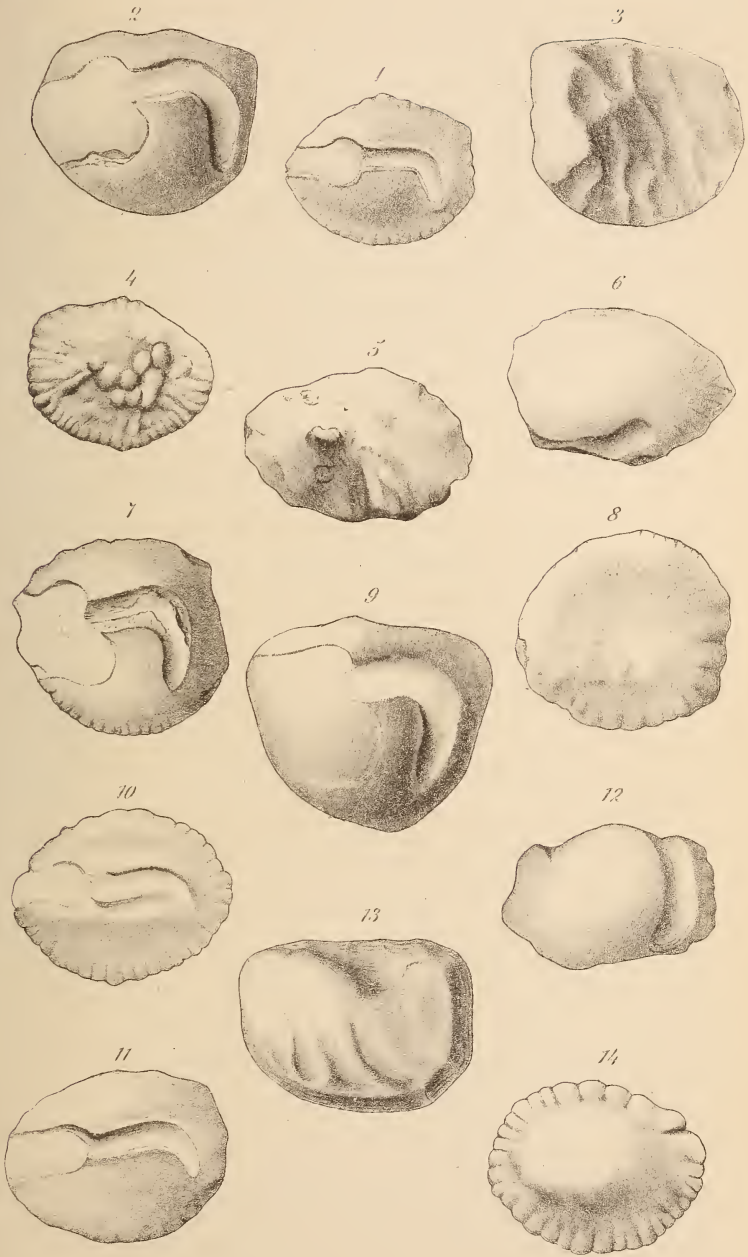
Fig. 16 von der Innenseite,

Fig. 17 von der Aussenseite.



Erklärung der Tafel XIX.

- Figur 1. *Otolithus (Sciaenidarum) Claybornensis* KOKEN. Von der Innenseite.
- Figur 2—3. *Otolithus (Sciaenidarum) intermedius* KOKEN.
Fig. 2 von der Innenseite,
Fig. 3 von der Aussenseite.
- Figur 4. *Otolithus (Sciaenidarum) Claybornensis* KOKEN. Von der Aussenseite.
- Figur 5—6. *Otolithus (Sciaenidarum) decipiens* KOKEN.
Fig. 5 von der Aussenseite,
Fig. 6 von der Innenseite.
- Figur 7—8. *Otolithus (Sciaenidarum) radians* KOKEN.
Fig. 7 von der Innenseite,
Fig. 8 von der Aussenseite.
- Figur 9. *Otolithus (Sciaenidarum) gemma* KOKEN. Von der Innenseite.
- Figur 10. *Otolithus (Sciaenidarum) similis* KOKEN. Von der Innenseite. Vergl. Fig. 14, Aussenseite desselben.
- Figur 11. *Otolithus (Sciaenidarum) similis* KOKEN. Von der Innenseite.
- Figur 12. *Corvina ronchus* L., Atlantischer Ocean. Sagitta von der Innenseite.
- Figur 13. *Otolithus (Sciaenidarum) gemma* KOKEN. Von der Aussenseite.
- Figur 14. *Otolithus (Sciaenidarum) similis* KOKEN. Von der Aussenseite. Vergl. Fig. 10, Innenseite desselben.
-



Erklärung der Tafel XX.

Figur 1. *Pecten Menkei* GOLDF.; Freden.

1 a rechte Klappe,

1 b linke Klappe,

1 c Seitenansicht.

Figur 2. *Pecten striato-costatus* MÜNST.; Bünde.

2 a rechte Klappe,

2 b linke Klappe,

2 c Seitenansicht.

Figur 3. *Pecten striato-costatus* MÜNST.: Freden.

Linke Klappe.

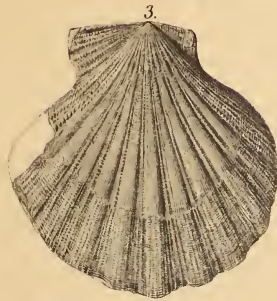
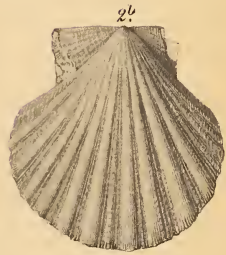
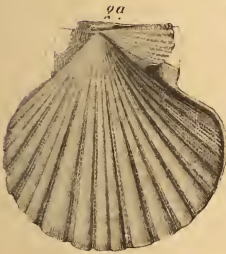
Figur 4. *Pecten striato-costatus* MÜNST.; Crefeld.

4 a rechte Klappe,

4 b linke Klappe.

Alle Abbildungen sind in natürlicher Grösse.

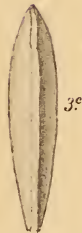
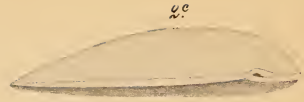
Die Originale befinden sich im Göttinger Museum.

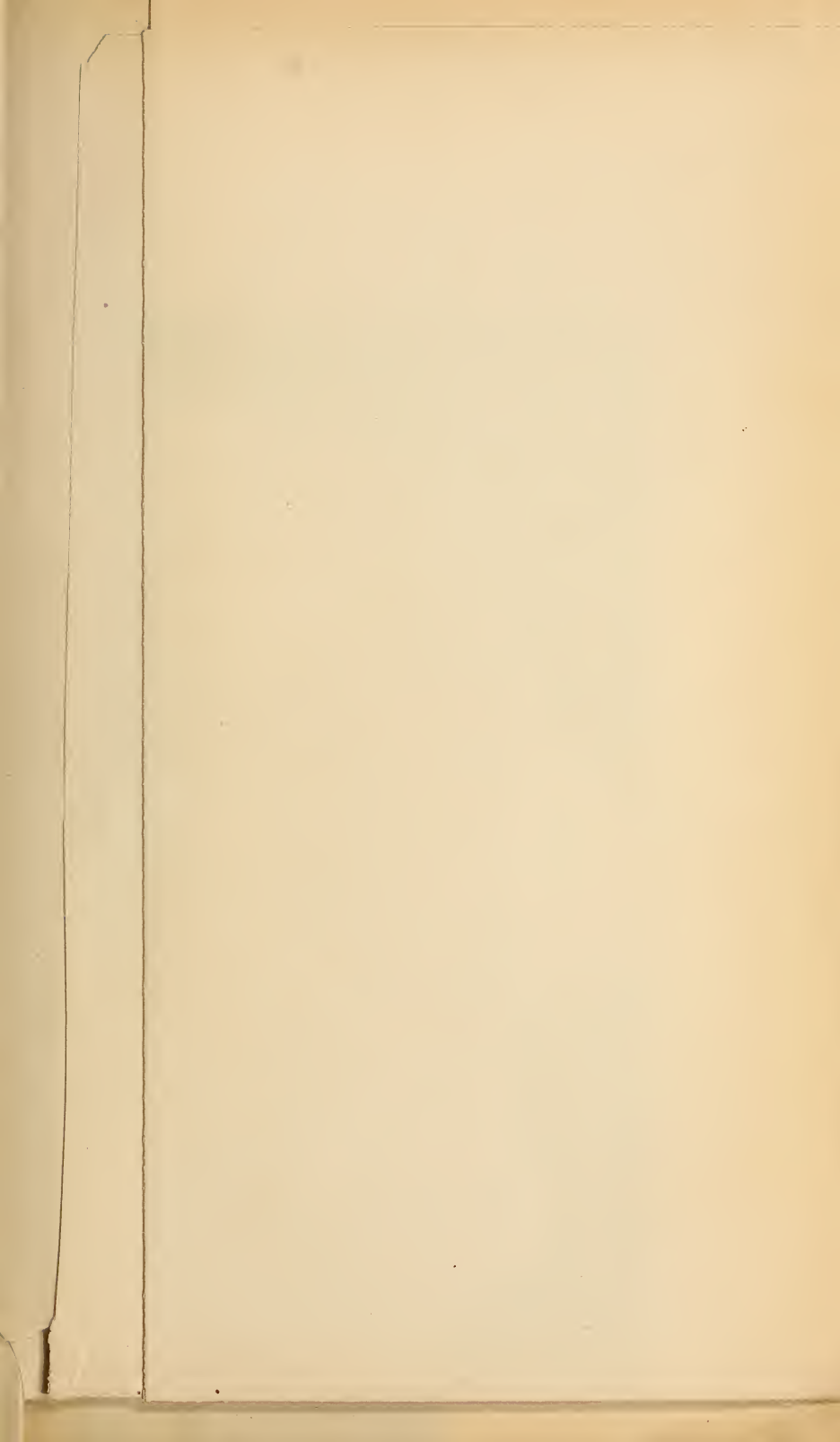


Erklärung der Tafel XXI.

- Figur 1. *Pecten limatus* GOLDF.; Freden.
Rechte Klappe.
- Figur 2. *Pecten semistriatus* GOLDF.; Bünde.
2 a rechte Klappe,
2 b linke Klappe,
2 c Seitenansicht.
- Figur 3. *Pecten semicingulatus* MÜNST.; Freden.
3 a rechte Klappe,
3 b linke Klappe,
3 c Seitenansicht.
- Figur 4. *Pecten semicingulatus* MÜNST.; Bünde.
Rechte Klappe

Alle Abbildungen sind in natürlicher Grösse.
Die Originale befinden sich im Göttinger Museum











RANA



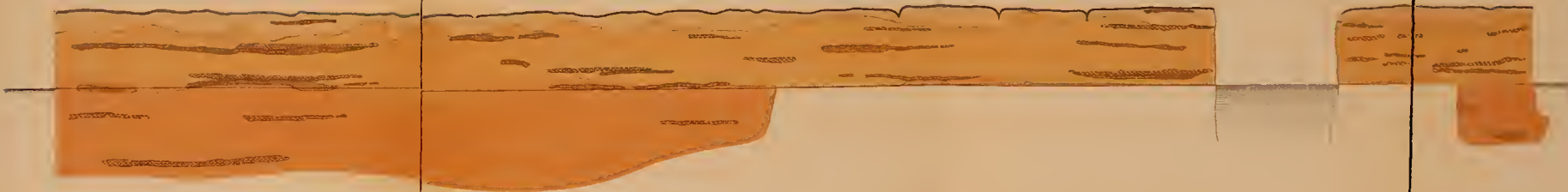
ENTRE-R

I. PROFIL DER BARRANCA DES PARANA

Bajada de Antonio

San Nicolas

La Batana



II. PROFIL DER BARRANCA DES PARANA IN ENTRE-RIOS

La Paz

S^o Antonio Tomas

Curtiembre

Cerrito



III. PROFIL DER BARRANCA DES PARANA IN ENTRE-RIOS

Parana

Arroyo del Salto

Diamante

Arroyo Ensenada



Victoria



IV. PROFIL QUER DURCH DIE PAMPAS, DURCH DAS DELTA DES PARANA UND DURCH ENTRE-RIOS

Bahia Blanca

S. de la Ventana

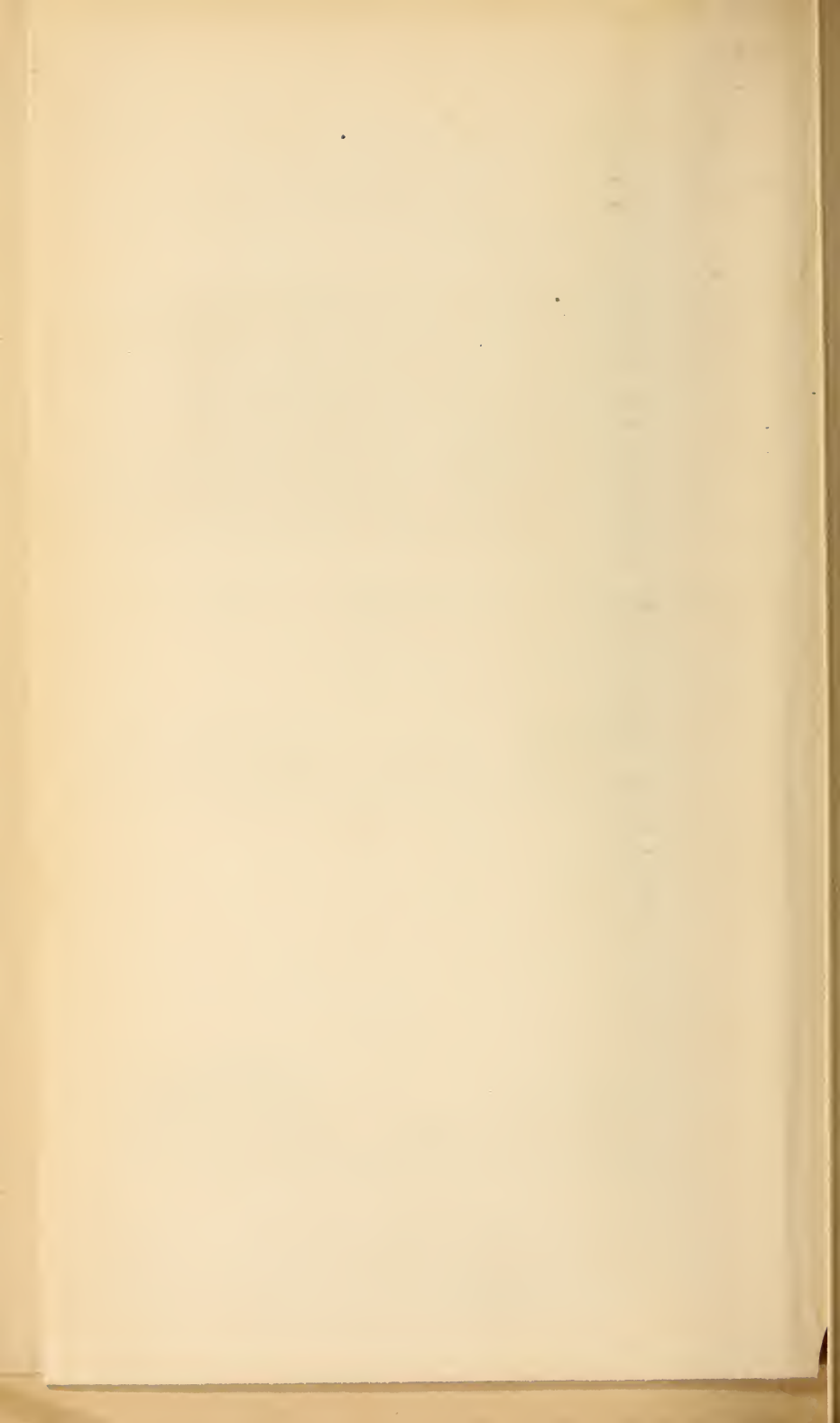
S. de Tandil

Pampas-Formation

Martin Garcia

Entre-Rios-formation





Erklärung der bei sämtlichen Abbildungen auf Tafel XXIV bis XXVI zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

Schädeldecke:

- p* = Parietalia;
f = Frontalia;
pf = Praefrontalia;
n = Nasalia;
im = Intermaxillaria;
sq = Squamosa;
po = Postorbitalia;
fp = Postfrontalia;
j = Jugalia;
m = Maxillaria superiora;
l = Lacrymalia.

Schädelbasis:

- bs* = Basisphenoid;
vo = Ossa vomeris;
pl = Palatina;
q = Quadratum;
mi = Unterkiefer;
ar = Articulare;
an = Angulare;
d = Dentale;
sa = Supraangulare;
hy = Hörner des Zungenbeines.

Wirbelsäule:

- v* = Wirbelcentrum;
ic = Intercentrum;
ch = Chorda dorsalis;
n = Neuralbogen;
z = vordere Gelenkfortsätze;
zp = hintere Gelenkfortsätze;
p.s = Processus spinosi;
h = Hypapophysen = untere Bogen;
v.s = Sacralwirbel;
v.c = Schwanzwirbel;
c = Rumpfrippen;

- ce* = Halsrippen;
cs = Sacralrippen;
cc = Caudalrippen;
ab = Abdominalrippen (?).

Brustgürtel:

- ep* = Episternum;
cl = Claviculae;
sc = Scapulae;
co = Coracoidea.

Beckengürtel:

- i* = Ilea;
is = Ischia;
p = Pubica;
i.o = Incisio obturatoria;
f.c = Foramen cordiforme.

Extremitäten:

- h* = Humerus;
f.e = Foramen ectepicondyloideum;
r = Radius;
u = Ulna;
cp = Knochenplatten des Carpus;
mc = Metacarpalia (I, II, III, IV, V);
f = Femur;
ti = Tibia;
fi = Fibula;
a = Astragalus;
ca = Calcaneus;
t = Tarsalia;
mt = Metatarsalia (I, II, III, IV, V);
ph = Phalangen.

Bauchpanzer:

- sc* = Schuppen.

Erklärung der Tafel XXIV.

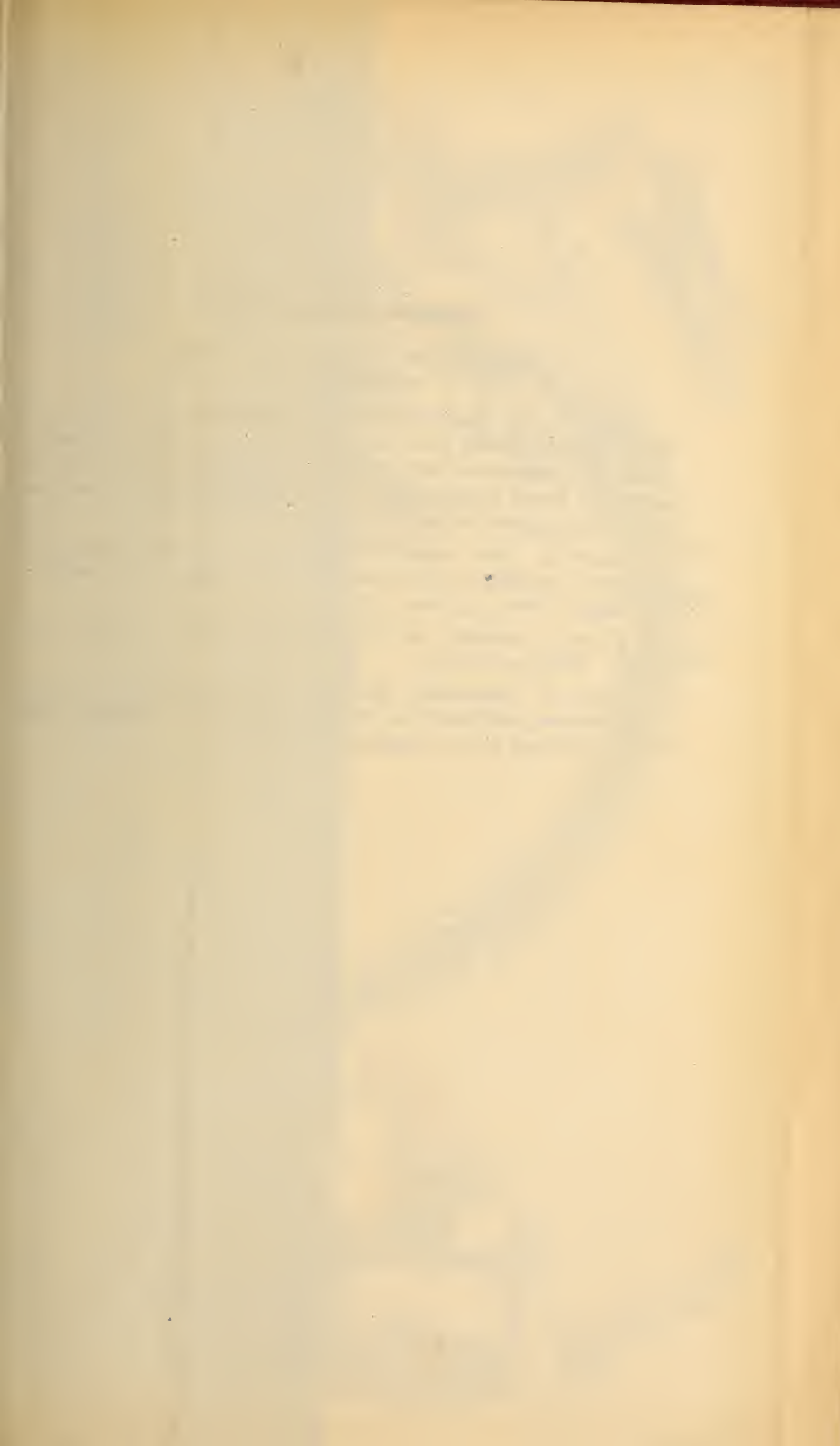
Palaeohatteria longicaudata CRED.;
in natürlicher Grösse.

Figur 1. Ein bis auf den grössten Theil des Schwanzes fast vollständig erhaltenes Exemplar. Siehe dessen Beschreibung auf pag. 540.

Figur 2. Theile eines Schädels. Die beiden Unter- und Oberkiefer, sowie das bezahnte Palatinum und ein Vomer mit Zahnhechel sind in eine Ebene gepresst.

Figur 3. In einer Ebene ausgebreitete Knochen des Schädels, an welche sich Skeletttheile des Brustgürtels anschliessen.





Erklärung der Tafel XXV.

Palaeohatteria longicaudata CRED.;
in natürlicher Grösse.

Figur 1. Die isolirten Theile der Vorderhälfte eines Skelettes. Siehe die Beschreibung dieses Exemplares auf pag. 542. Der hintere Theil des überlieferten Skelettes ist in der Abbildung auf die Seite neben den Rumpf gestellt worden. In Wirklichkeit schliessen sich die mit + bezeichneten Stellen direct an einander.

Figur 2. Eine Anzahl Wirbel aus dem hinteren Drittel des Schwanzes, auf Platte und Gegenplatte. Wirbelkörper, obere und untere Bogen. Siehe pag. 494 u. 497.

Figur 3. Schädel, auf der Seite liegend und in eine Ebene gepresst. Siehe pag. 509 u. f.

Figur 4. Hinterhälfte (Becken, Hinterextremitäten, Schwanz) nebst isolirtem und hinter den Schwanz verschobenem Schädel. Siehe die Beschreibung dieses Exemplares auf pag. 543.

Fig. 1.





STATE OF NEW YORK

IN SENATE

January 10, 1894

REPORT

OF THE

COMMISSIONERS OF THE LAND OFFICE

IN ANSWER TO A RESOLUTION PASSED BY THE SENATE

APRIL 18, 1893

ALBANY:

ANDREW D. WHELAN, STATE PRINTER

1894

Erklärung der Tafel XXVI.

Palaeohatteria longicaudata CRED.;
in natürlicher Grösse.

Figur 1. Wirr durch einander geworfene Knochen des Schädels, des Schultergürtels (Episternum und Coracoid) und der Vorderextremität, sowie eine Anzahl Thoracalrippen und Schuppen des Bauchpanzers.

Figur 2. Rechte Hinterextremität und linker Fuss. Siehe pag. 530 u. 531.

Figur 3. Episternum, Humerus, Rumpfrippen und Schuppen des Bauchpanzers.

Figur 4. Zwei Lendenwirbel, eine Anzahl Rumpfrippen, an diese sich anschliessend Abdominalrippen (?), 2 Sacralwirbel nebst Rippen; die beiden Pubica und das linke Ischium, Fragmente des linken Ileums und Femurs, einige Caudalrippen.

Figur 5. Vordere Hälfte des Schwanzes, die Wirbel mit den Neuralbögen und den intercentralen unteren Bögen, die ersten Wirbel mit Caudalrippen. Daneben der grösste Theil des rechten Fusses.

Figur 6. Gruppe von bezahnten Knochen der Schädelbasis (Palatinum, Vomer), ein Unterkiefer in senkrechter Stellung; zwei Wirbelkörper.

Figur 7. Ein Becken, und zwar 2 Sacralwirbel nebst einer Sacralrippe, beide Pubica und Ischia, ein Ileum sowie ein Femur.

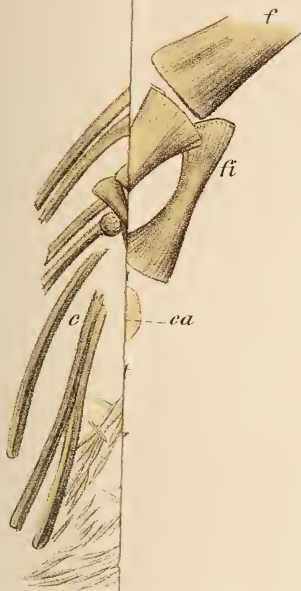


Fig. 3.



Fig. 6.

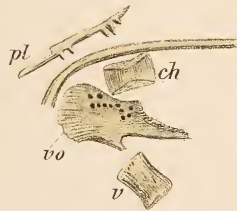
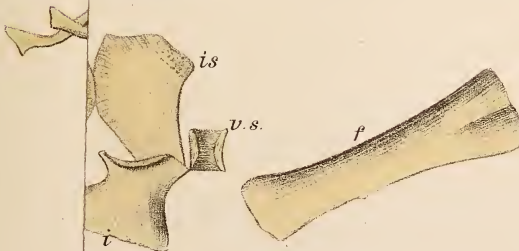
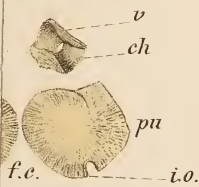


Fig. 7.







Erklärung der Tafel XXVII.

Alle Exemplare stammen aus den grauen Kalken des Département de la Sarthe. Das gesammte Material befindet sich in der école des mines in Paris.

Figur 1—2. *Durga crassa* BOEHM. — pag. 663.

Fig. 1. Ansicht von hinten,

Fig. 2. Ansicht desselben Exemplars von vorn.

Figur 3—4. *Scurriopsis?* sp. Ausguss eines gut erhaltenen Abdruckes. — pag. 663.

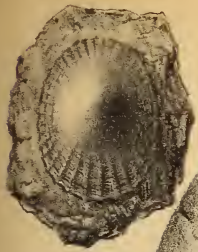
Fig. 3. Ansicht von oben.

Fig. 4. Ansicht desselben Exemplars von der Seite.

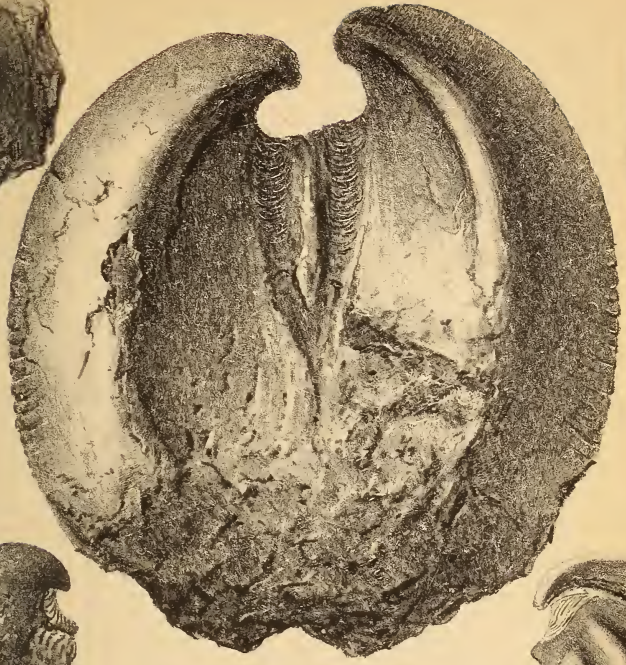
Figur 5—7. *Megalodon pumilus* GÜMBEL. Ueber die Verwitterungserscheinungen an den Originalen zu Fig. 6 und 7 vergl. den Text. — pag. 660.

Figur 8. *Megalodon protractus* BOEHM. — pag. 661.

3



1



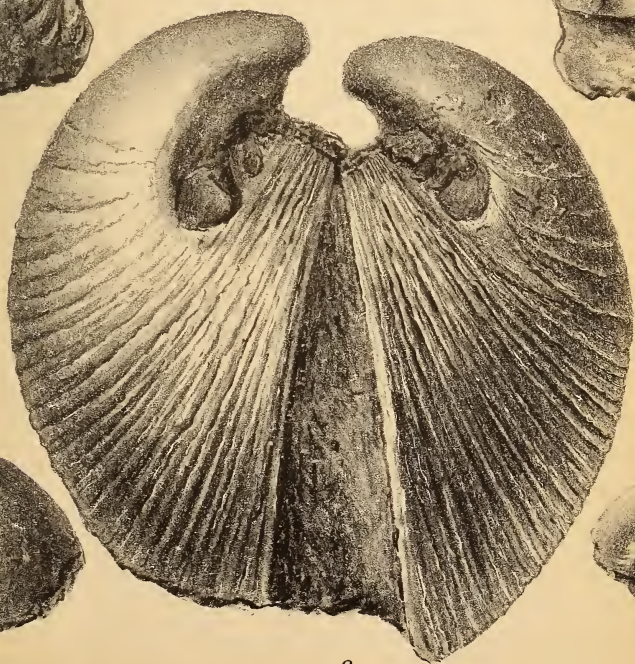
4



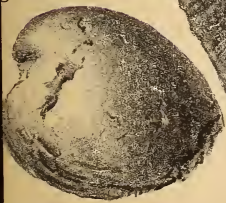
5



6



8



7



2

THE HISTORY OF THE

[The text on this page is extremely faint and illegible. It appears to be a list or index of names and dates, possibly related to the history of a region or institution. The text is arranged in several columns and rows, but the individual words and numbers are too light to transcribe accurately.]

Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1. *Eccyliopectus regularis* REM.

- a. Apicalansicht, an welcher der im Stein sitzende Anfangstheil punktirt ergänzt ist.
- b. Seitenansicht ein wenig von oben her bei untenliegendem Schlitzband.

Figur 2. *Eccyliopectus princeps* REM.

- a. Seitenansicht gegen den hinteren Theil des äusseren Umgangs.
- b. Vergrössertes Bild des Schlitzbandes.
- c. Querschnitt mit der Durchschnittslinie der Apicalfläche des Schlitzbandes.

Figur 3. *Euomphalus declivis* REM.

Ansicht gegen die obere oder Apicalseite; daneben ein Stück des Schlitzbandes vergrössert.

Figur 4. *Hyalolithus inaequistriatus* REM.

- a. Ansicht gegen die Convexseite.
- b. Ein Schalenstück der nämlichen Fläche, stark vergrössert.

Figur 5. Dieselbe Art.

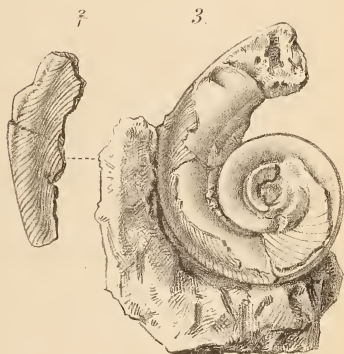
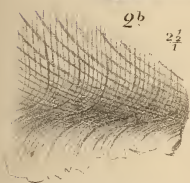
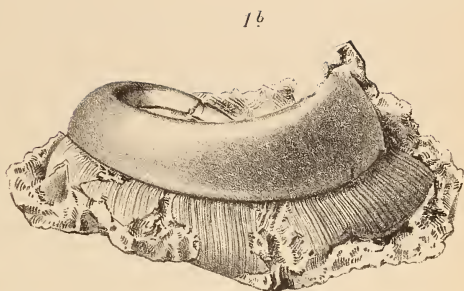
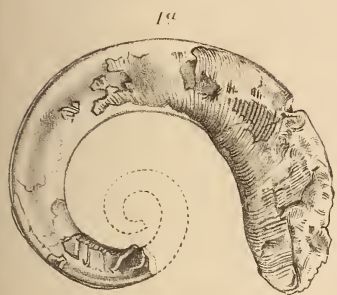
Seitenansicht.

Figur 6. Dieselbe Art.

Vergrösserte Ansicht der mit einem ansehnlichen Theil der Schale versehenen Concavfläche.

Alle Abbildungen, bei denen nicht Anderes angegeben ist, sind in natürlicher Grösse.

Die dargestellten Exemplare stammen sämtlich aus Geschieben von jüngerem grauem Orthocerenkalk, welche zu Eberswalde oder in dessen Umgegend gefunden wurden.





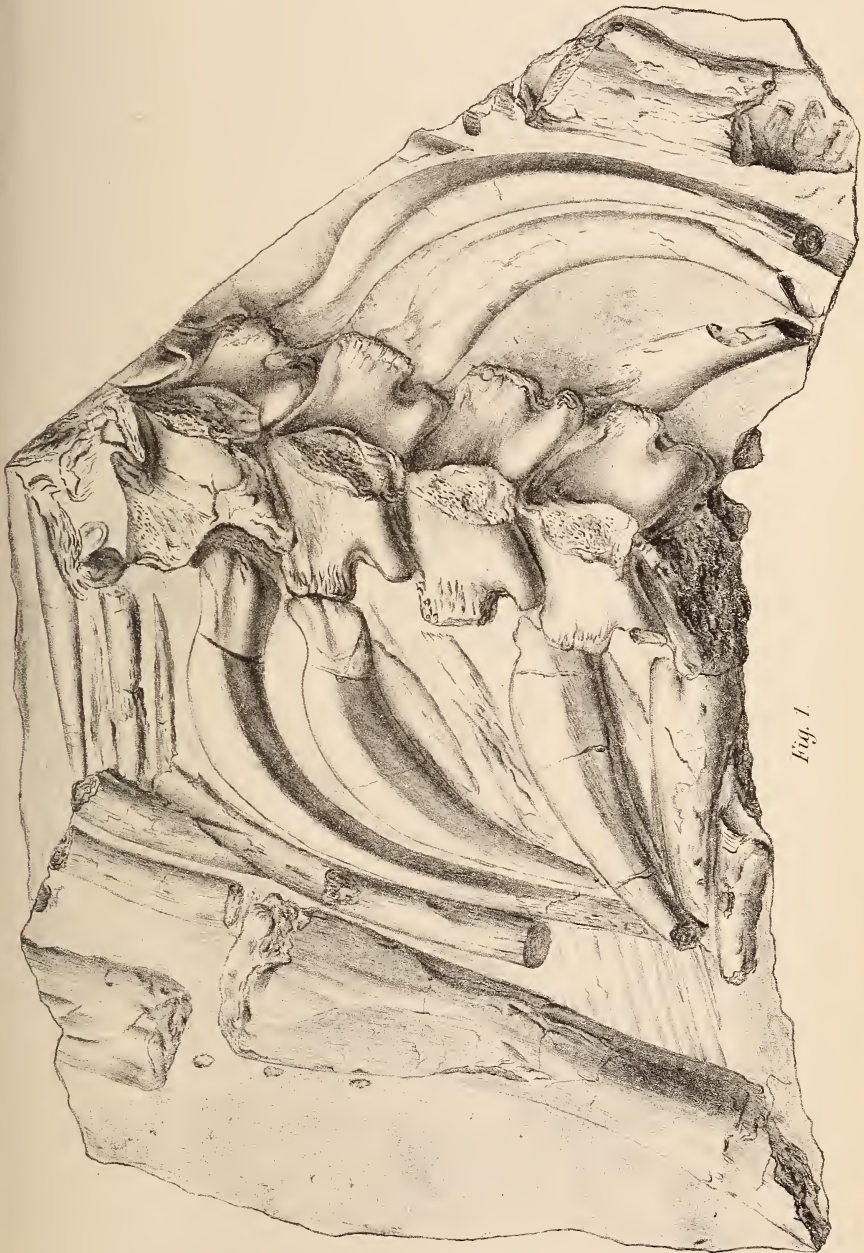


Fig. 1.



Fig. 1.

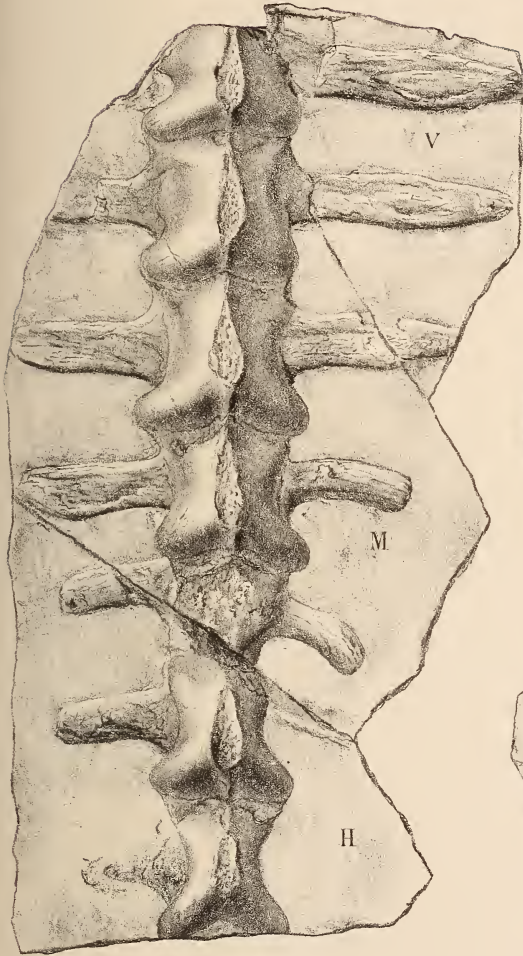


Fig. 2a

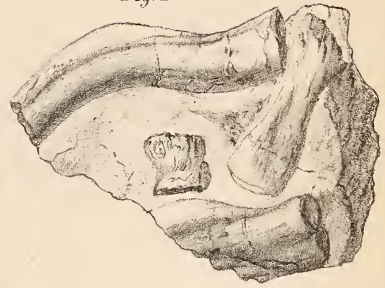


Fig. 2b

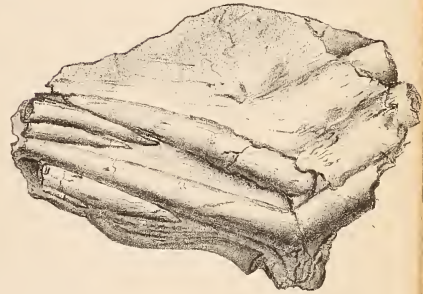
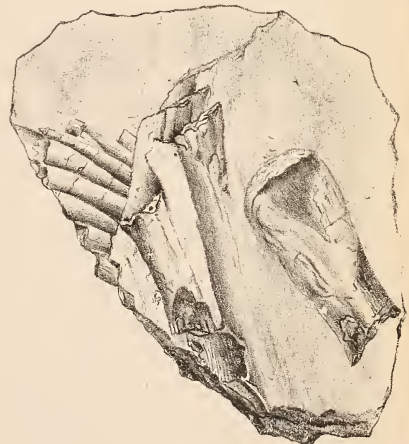
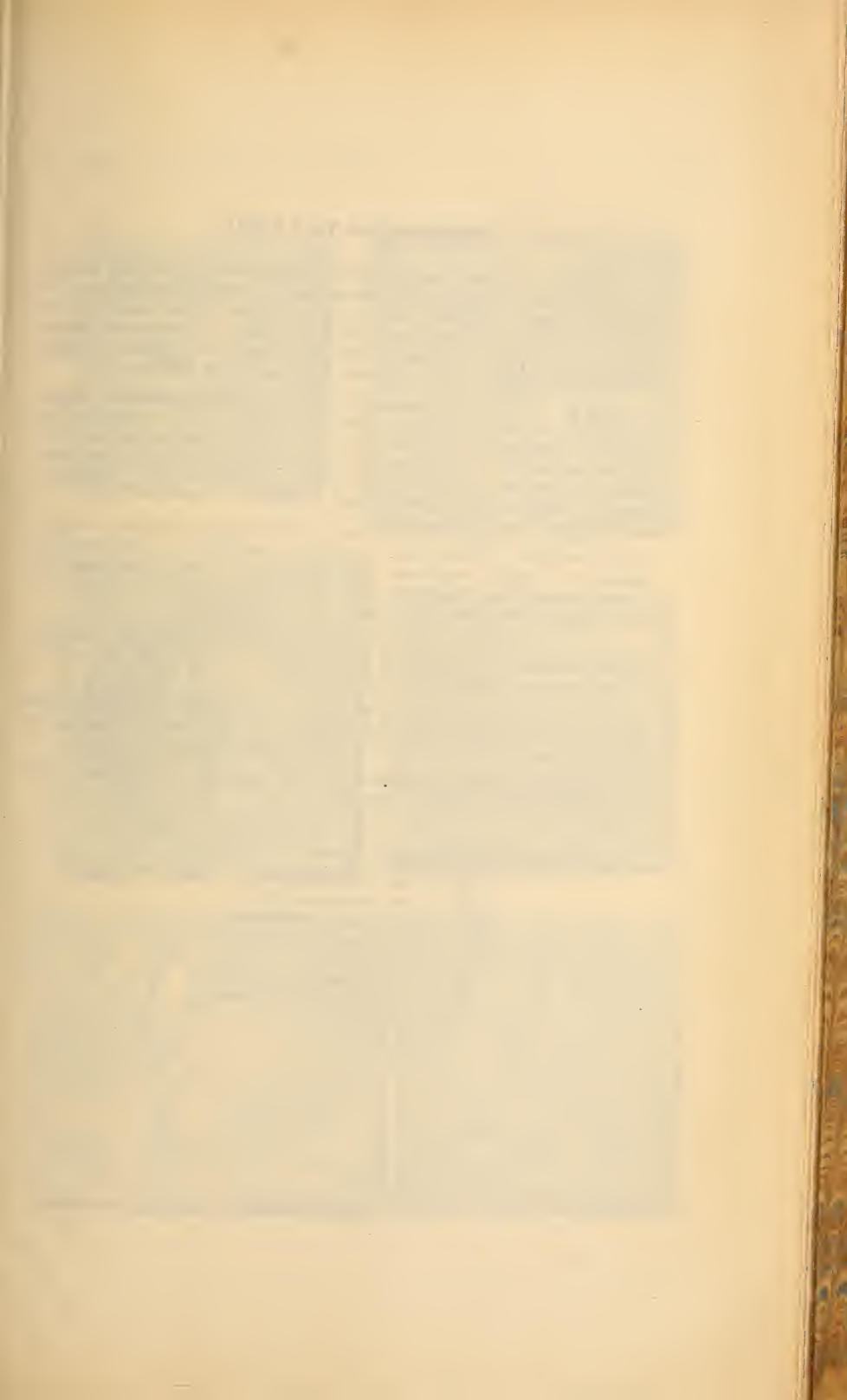


Fig. 3.







Erklärung der Tafel XXXI.

Figur 1. *Clausia lithographica*. Exemplar in Druck und Gegen-
druck aus der Münchener Staatssammlung. Die beiden Hälften der
Kapuze scheinen verdrückt und die hintere in Folge dessen weiter
unten vorzuleuchten. Das Auge mit Kalkspathkrystallen erfüllt, durch
eine leistenförmige Erhabenheit seitlich geschützt; das zweite Beinpaar
zusammengeschlagen, nur in seinen Endigungen zu trennen.

Figur 2. Desgl. Exemplar aus der Dresdener Sammlung. Haut-
duplicatur in ihren Umrissen sehr verwischt, deutlich dagegen die
beiden Schwimmfüsse und das Thoraco-Abdomen, welches in seinen 7
letzten Segmenten mit eigenthümlich zerschlitzten Pleopoden-ähnlichen
Anhängen besetzt ist und 10 Segmente erkennen lässt. Chitinsub-
stanz an Beinen und Abdomen noch erhalten.

Figur 3. Desgl. Exemplar aus der Münchener Sammlung. Kapuze
etwas verdrückt. Unter dem deutlich ausgebildeten Schwanzschild
schimmern einzelne Segmente des Abdomens hervor. Das Auge als
grubenförmige Vertiefung erhalten. Die letzten Glieder des fest zu-
sammengedrückten Beinpaars nach oben geschlagen.

Figur 4. Desgl. Exemplar aus der Dresdener Sammlung. Zeigt mit
wünschenswerther Deutlichkeit die Schwanzduplicatur und die zarten,
borstenförmigen Endigungen der Beinpaare.

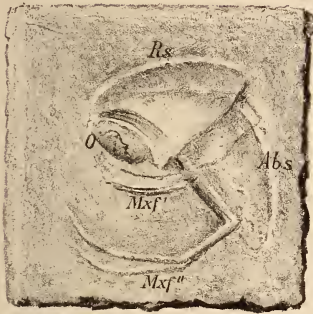
Figur 5. Desgl. Exemplar aus der Augsburger Sammlung. Auge
mit parallelen Leisten bedeckt; Oberschenkel des zweiten Beinpaars
stark bedornt; Abdomen unter der Duplicatur erhalten.

Figur 6. Desgl. Exemplar aus der Augsburger Sammlung. Ab-
dominal-Duplicatur trefflich erhalten.

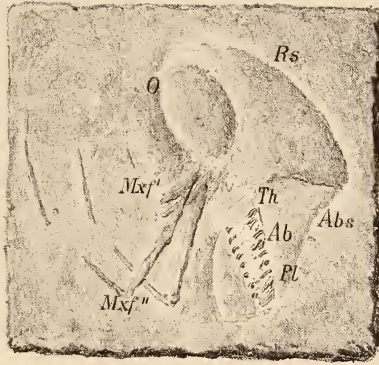
Auf sämtlichen Figuren bedeutet

- RS = das Rückenschild,
 - AbS = das Schwanzschild,
 - Mxf' = den ersten Kieferfuss,
 - Mxf'' = den zweiten Kieferfuss,
 - Th = den Thorax,
 - AB = das Abdomen,
 - Pl = die Pleopoden desselben,
 - O = Ocelle.
-

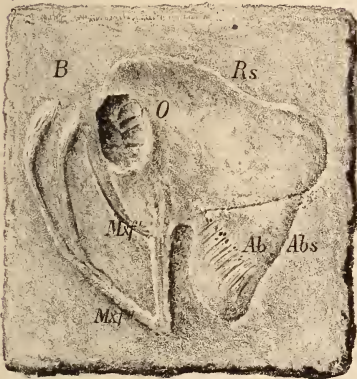
1.



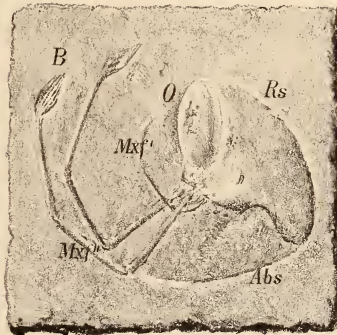
2.



3.



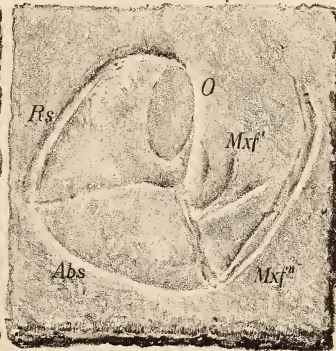
4.



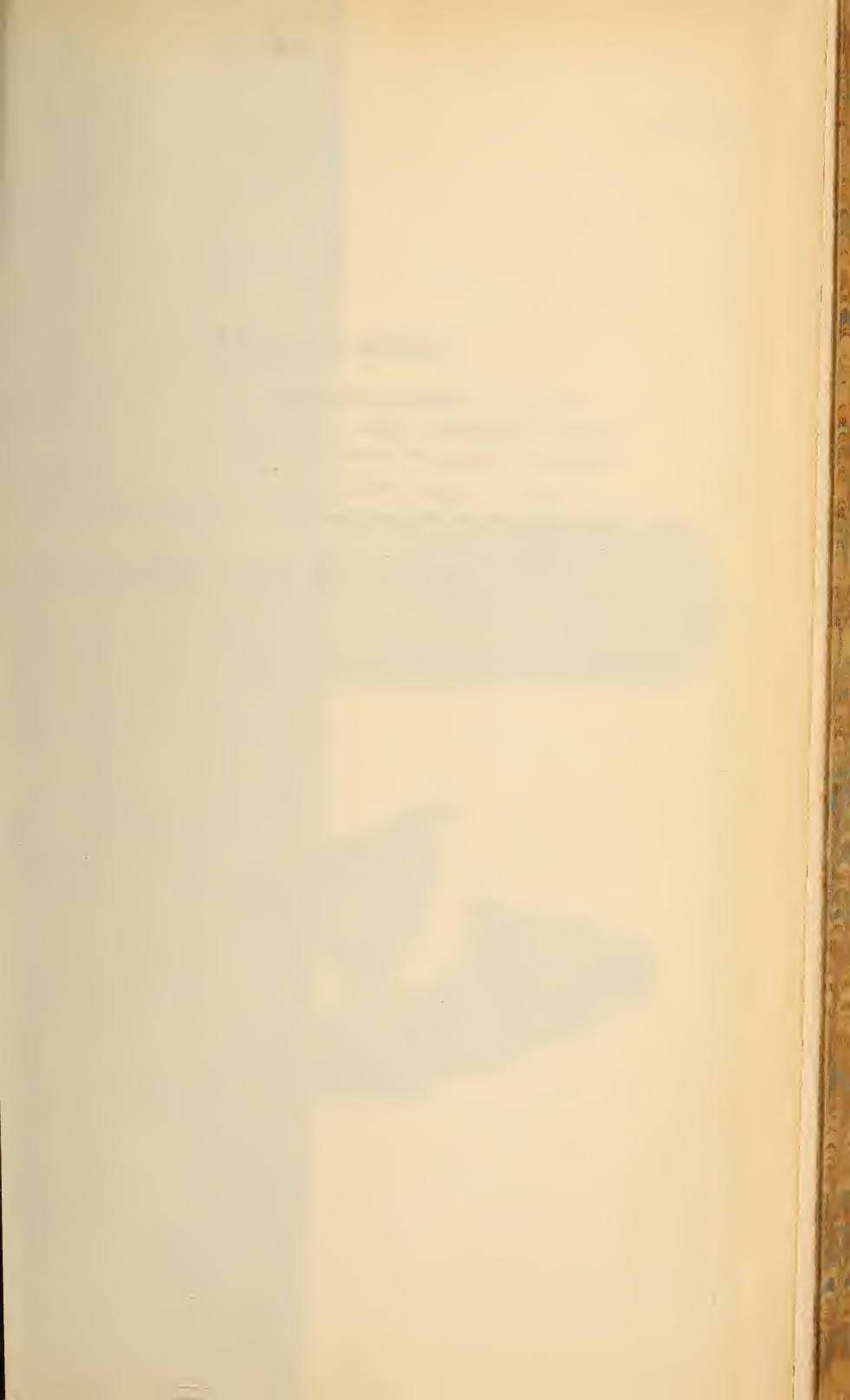
5.



6.







Erklärung der Tafel XXXII.

Figur 1. Schädel des *Thoracosaurus macrorhynchus* BLAINV. sp., von der Gaumenseite gesehen. In $\frac{2}{3}$ der natürl. Grösse. Das Original ist im Besitze des geologischen Reichsmuseums in Leiden.

Figur 2. Dasselbe Stück, von hinten gesehen. Der besseren Beleuchtung wegen ist die Gaumenseite nach oben gewendet. In $\frac{2}{3}$ der natürlichen Grösse.

Figur 3. Spitze eines zugehörigen Zahnes. In natürl. Grösse.

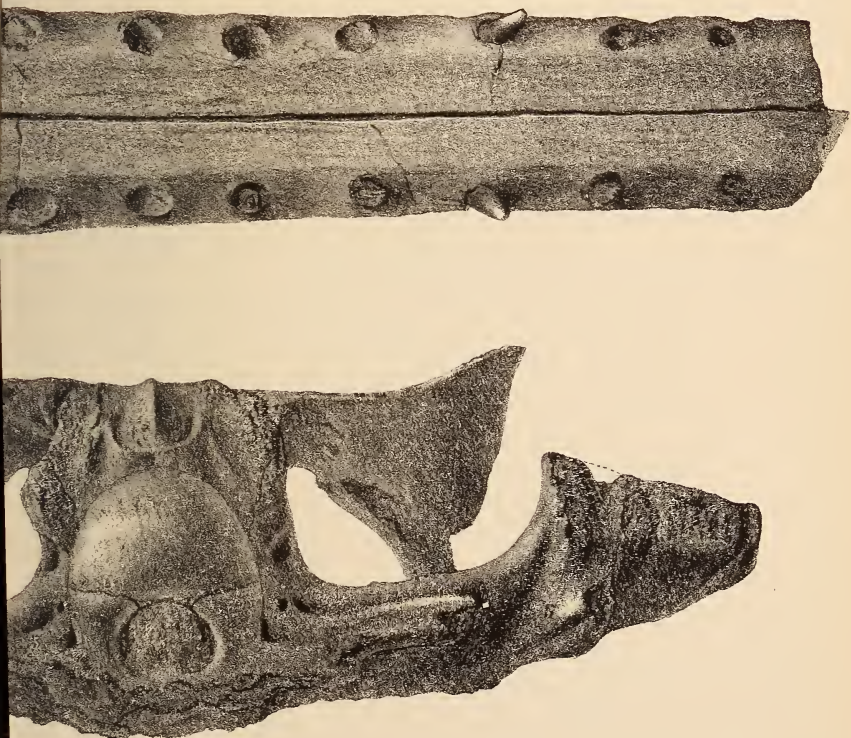


Fig. 2.





Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

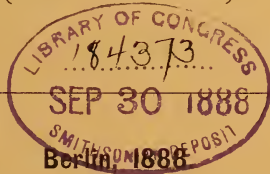


XL. Band.

I. Heft.

Januar, Februar und März 1888.

(Hierzu Tafel I—XIII.)



Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**
2. für sämtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

1889
DEC 31 1888
LIBRARY
MUSEUM
OF
COMPARATIVE ZOOLOGY
AND ANATOMY
HARVARD UNIVERSITY

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XL. Band.

2. Heft.

April, Mai und Juni 1888.

(Hierzu Tafel XIV—XXI.)

Berlin, 1888.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
Herrn Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;
2. für sämtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
Herrn Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;
3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
Herrn Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.

Der Vorstand.

schol

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XL. Band.

3. Heft.

Juli, August und September 1888.

(Hierzu Tafel XXII—XXVI.)

192319
1888

Berlin, 1888.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:

Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**

2. für sämtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:

Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):

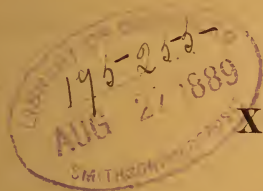
Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.



XL. Band.

4. Heft.

October, November und December 1888.

(Hierzu Tafel XXVII—XXXII.)

(Und aus dem 3. Hefte: Tafel XXII u. XXIII.)

Berlin, 1888.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

Die Herren Mitglieder werden gebeten, bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:

Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde;**

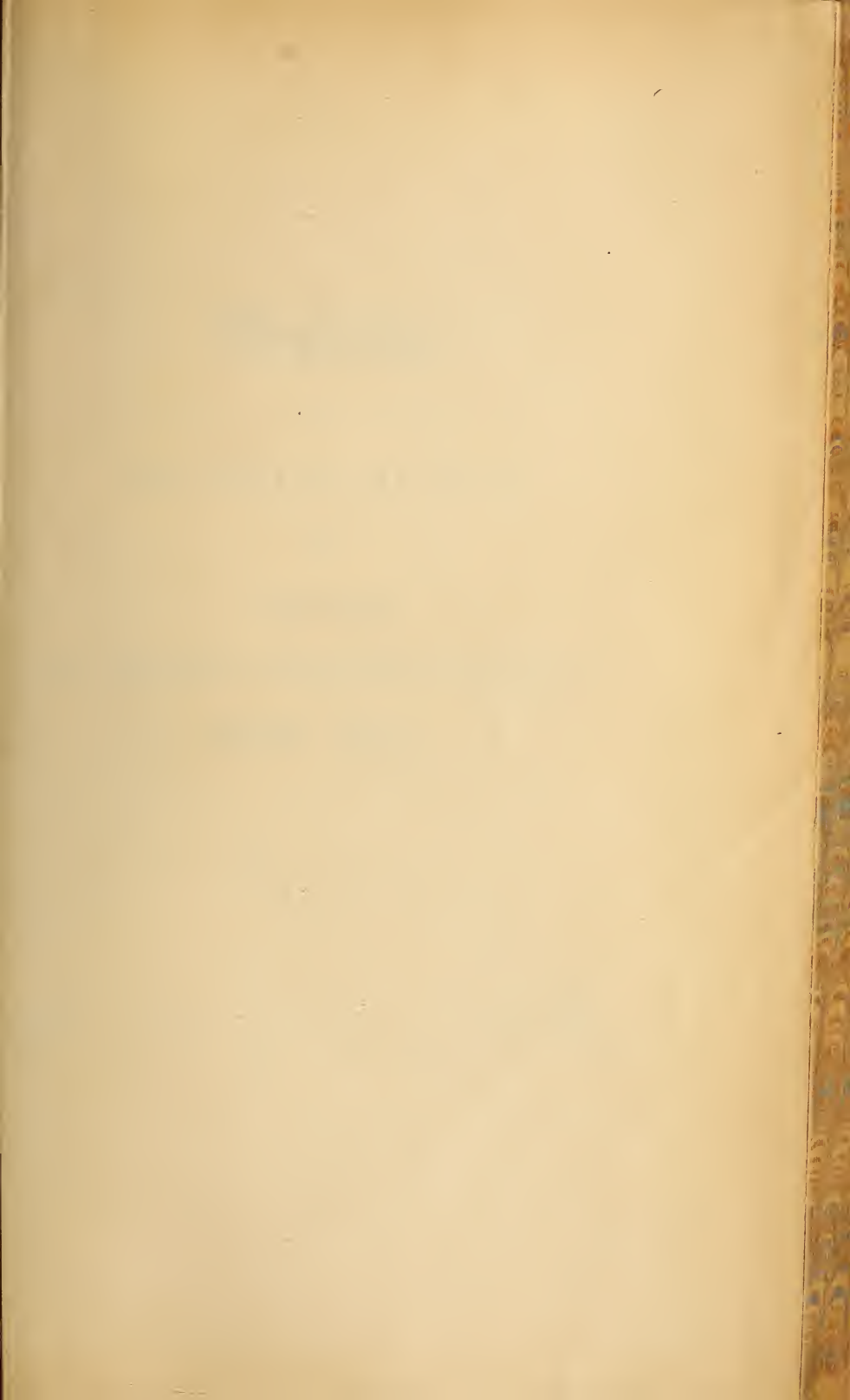
2. für sämtliche, die Bibliothek betreffenden Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:

Herrn **Dr. Th. Ebert, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):

Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin N., Invalidenstrasse 43, königl. Museum für Naturkunde.**

Der Vorstand.





910.643

Register

zu

dem XXXI. bis XL. Bande

der

Zeitschrift

der Deutschen geologischen Gesellschaft.

1879—1888.

3) 5/11

21.284²
OCT 27 1890

History

1772 - 1775

1775 - 1776

1776 - 1777

1777 - 1778

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, B. briefliche Mittheilung,
P. Protokoll der mündlichen Verhandlungen. — Die römische Ziffer
gibt den Band, die arabische die Seite an.

-
- ARZRUNI, A., Mineralien aus dem Kasbek-Gebiet vom Kaukasus.
P. — XXXI. 216.
- Resultate einer krystallographischen Untersuchung des Coquimbit.
P. — XXXI. 226.
- Ueber die von A. v. INOSTRANZEW am Ufer des Ladoga-See's ge-
fundenen Reste aus der Steinzeit. P. — XXXI. 796.
- Eine Kupferkiespseudomorphose von Nishnij-Tagil, am Ural. A.
— XXXII. 25.
- Gesteine aus dem Golddistricte von Berjósowsk am Ural und Ge-
winnung des Goldes daselbst. P. — XXXII. 205.
- KARPINSKIJ'S Arbeit über Einschlüsse flüssiger Kohlensäure im
Quarz. P. — XXXIII. 175.
- LÖSCH'S Diallag-Serpentin vom Ural, das Muttergestein des De-
mantoids. P. — XXXIII. 175.
- Ueber sog. anomale optische Erscheinungen am Analcim. P. —
XXXIII. 185.
- Resultate der von den Herren BAMBERGER und FEUSSNER ausge-
führten Untersuchung des Sodalith's von Tiahuanaco. P. —
XXXIII. 352.
- Resultat einer von Herrn BAMBERGER am Picroanalcim ausge-
führten Analyse. P. — XXXIII. 355.
- Chromeisenlagerstätten des Urals. P. — XXXIV. 206.
- RADDE'S „Internationale Farbenskala“. P. — XXXIV. 451.
- COSSA'S Analyse des Uralischen Chromturmalins. P. — XXXIV. 451.
- Chemische Zusammensetzung und krystallographische Eigenschaften
der Arsenkiese. P. — XXXIV. 451.
- Brechungsexponenten des Rutil's, bestimmt durch C. BAERWALD.
P. — XXXIV. 459.
- Herrn KORN'S Untersuchung des Vesuvians von Kedabék. P.
— XXXIV. 815.
- Beobachtungen an Nephrit und Jadeit. P. — XXXIV. 820.
- Albit von Kasbék. P. — XXXV. 221.
- Ueber einen Paragonit-Schiefer vom Ural. A. — XXXVII. 680.
- Untersuchung einiger granitischer Gesteine des Urals. A. —
XXXVII. 865.
- Geologische Karte vom Bezirk Syssert (Ural). P. — XXXVIII. 474.
- Biegsame Sandsteine von Delhi im mineralogischen Museum der
Universität zu Berlin. P. — XXXIX. 506.
- BALTZER, A., Ueber den Mechanismus der Gebirgsbildung. B. —
XXXII. 192.
- Ueber Lössvorkommen bei Bern. P. — XXXVIII. 709.

- BARGATZKY, A., *Stachyodes*, eine neue Stromatoporida. *A.* — XXXIII. 688.
- BAUER, M., Die Krystallform des Cyanits. *A.* — XXXI. 244.
- Ueber die Auffindung von mittlerem Lias am Südrhange des grossen Seeberges bei Gotha. *B. u. P.* — XXXI. 782. 804.
- Dioptas aus den Cordilleren von Chili. *A.* — XXXII. 714.
- Nochmals die Krystallform des Cyanits. *A.* — XXXII. 717.
- Das diluviale Diatomeenlager aus der Wilmsdorfer Forst bei Zinten in Ostpreussen. *A.* — XXXIII. 196.
- BAUMHAUER, H., Ueber künstliche Kalkspath-Zwillinge. *P.* — XXXI. 638.
- Ueber künstliche Zwillinge am chromsauren und schwefelsauren Kali durch Temperaturerhöhung. *P.* — XXXV. 639.
- BECK, R., Das Oligocän von Mittweida mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora. *A.* — XXXIV. 735.
- Beiträge zur Kenntniss der Flora des sächsischen Oligocäns. *A.* — XXXVIII. 342.
- BECKER, A., Ueber Olivinknollen im Balsat. *A.* — XXXIII. 31.
- Schmelzversuche mit Pyroxenen und Amphibolen und Bemerkungen über Olivinknollen. *A.* — XXXVII. 10.
- BEHRENDSEN, O., Die jurassischen Ablagerungen von Lechstedt bei Hildesheim. *A.* — XXXVIII. 1.
- VAN BENEDEEN, T. J., Ueber einige Cetaceen-Reste vom Fusse des Kaukasus. *A.* — XXXIX. 88.
- BERENDT, G., Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? *A.* — XXXI. 1.
- Ueber Schichtenstörungen im Diluvium des Samlandes, der Gegend von Stettin und von Wiepke, Kr. Gardelegen. *P.* — XXXI. 216.
- Cyprinethon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing. *A. u. P.* — XXXI. 692. 798.
- Ueber das Vorkommen von marinem Unteroligocän in Zietzow bei Rügenwalde und über die mitteleuropäische Phosphoritzone der Kreideformation. *P.* — XXXI. 799.
- Ueber Riesentöpfe und ihre allgemeine Verbreitung in Norddeutschland. *A. u. P.* — XXXII. 56. 216.
- Ueber *Cervus tarandus* aus dem unteren Diluvium der Umgegend von Berlin. *P.* — XXXII. 651.
- Ueber die geognostische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin. *P.* — XXXII. 665.
- Ueber Tiefbohrungen in Berlin und in Spandow. *P.* — XXXII. 821.
- Ueber die Bohrung bei Rügenwaldermünde. *P.* — XXXIII. 173.
- Ueber die Brunnenbohrung im königl. Generalstabsgebäude. *P.* — XXXIII. 184.
- Ueber die Sande im norddeutschen Tieflande und die grosse diluviale Abschmelzperiode. *P.* — XXXIV. 207.
- Ueber Bohrproben aus zwei Tiefbrunnen in Berlin und Rixdorf. *P.* — XXXIV. 453.
- Ueber das Diluvium von Osnabrück und Halle a./S. *B.* — XXXIV. 637.
- Ueber Schrammung von Septarien im Septarienthon des Werbellin-See's. *P.* — XXXIV. 658.
- Ueber das Bohrloch vom Dominium Lindenwald. *P.* — XXXV. 213.
- Ueber „klingenden Sand“. *A.* — XXXV. 864.
- Marine-Schaalreste von Colberg. *P.* — XXXVI. 188.
- Kreide und Tertiär von Finkenwalde bei Stettin. *A. u. P.* — XXXVI. 866. 882.

- BERENDT, G., Quarzit-Geschiebe der Braunkohlen-Formation. *P.* — XXXVI. 882.
- Süßwasserbecken der Interglacialzeit. *P.* — XXXVII. 550.
- Ueber *Elephas primigenius* von Rixdorf. *P.* — XXXVII. 554.
- Das unterdiluviale Alter des Joachimsthal-Oderberger Geschiebewalles. *B. u. P.* — XXXVII. 804. 1031.
- Ueber *Bison priscus* von Rixdorf. *P.* — XXXVIII. 245.
- Gelenkquarz von Delhi. *P.* — XXXVIII. 252.
- Der oberoligocäne Meeressand zwischen Elbe und Oder. *A. u. P.* — XXXVIII. 255. 250.
- Dreikantner von Leuthen. *P.* — XXXVIII. 478.
- Paludinen-Thone aus der Bohrung der Brauerei Tivoli bei Berlin. *P.* — XXXVIII. 478.
- Der Soolquellen-Fund im Admiralsgartenbade in Berlin. *A. u. P.* — XL. 102. 190.
- Die Paludinenbank unter Berlin. *P.* — XL. 200.
- Ueber den Joachimsthal-Chorin-Lieper Geschiebewall. *P.* — XL. 367.
- Äsarbildungen in Norddeutschland. *A.* — XL. 483.
- Ein neues Stück der südlichen baltischen Endmoräne. *A.* — XL. 559.
- Ueber geologische Untersuchungen im Bereiche des Flachlandes. *P.* — XL. 777.
- BEUSHAUSEN, Ueber Lamellibranchier des Spiriferensandsteins. *P.* — XL. 780.
- BEYRICH, E., Vorlage der von Herrn Dr. REYER angefertigten Modelle zur Erläuterung seiner vulcanologischen Theorien. *P.* — XXXI. 208.
- Die Entwicklung der Kreideformation in Ost-Aegypten. *P.* — XXXI. 435.
- Die Jura-Formation in den Central-Apeninen. *P.* — XXXI. 635.
- Ueber das Braunkohlenlager von Wienrode am Nordrand des Harzes. *P.* — XXXI. 639.
- Vorlage eines Exemplares *Encrinus Carnalli* von Meiningen. *P.* — XXXI. 654.
- Ueber die Zurechnung der Wealden-Bildungen zur Kreideformation. *P.* — XXXII. 663.
- Ueber das Vorkommen von *Homalonotus* in den Wissenbacher Schiefen des Harzes. *P.* — XXXIII. 518.
- Genereller Bericht über den internationalen geologischen Congress in Bologna. *P.* — XXXIII. 699.
- Ueber das Vorkommen von Zinkblende im oberen Muschelkalk bei Thale. *P.* — XXXIII. 700.
- Dolomit im Wellenkalk bei Kissingen. *P.* — XXXIV. 673.
- Die allgemeine Versammlung in Meiningen. *P.* — XXXIV. 814.
- Die Versammlung französischer Geologen in Foix. *P.* — XXXIV. 814.
- Schwerspathkugeln im Gault von Vils. *P.* — XXXV. 398.
- Krone von *Encrinus Carnalli* von Kösen. *P.* — XXXV. 872.
- Gekritzte Geschiebe aus dem Mansfelder Rothliegenden. *P.* — XXXVI. 185.
- Erläuterungen zu den Goniatiten L. v. BUCH'S. Anhang: Bemerkungen zu *Goniatites ceratitoides* und *Gon. cucullatus*. *A.* — XXXVI. 203.
- Jurassisches Geschiebe bei Stettin. *P.* — XXXVI. 404.
- Ueber junge Individuen von *Posidonomya Becheri*. *P.* — XXXVI. 404.

- BEYRICH, E., Ueber *Placuna* (?) *miocenica* von der Oase des Jupiter Ammon. *P.* — XXXVI. 404.
- Ueber *Pecten multicostratus*. *P.* — XXXVI. 890.
- Ueber das Diluvium am Nord- und Südrande des Harzes. *P.* — XXXVII. 1035.
- Ueber Geschiebe von Mittenwalde, ähnlich dem „grauen Sternberger Gestein“. *P.* — XXXVIII. 245.
- Ueber *Elephas antiquus* und *Rhinoceros leptorrhinus* von Rixdorf. *P.* — XXXVIII. 462.
- Ueber *Ammonites planicosta* von Swinerhöft (Wollin). *P.* — XXXVIII. 481.
- Ueber die Gliederung des Rothliegenden. *P.* — XXXVIII. 699.
- BEYSCHLAG, Ueber Thierfährten aus dem mittleren Keuper Süd-Thüringens. *P.* — XXXV. 870.
- BLEIBTREU, K., Beiträge zur Kenntniss der Einschlüsse in den Basalten mit besonderer Berücksichtigung der Olivinfels-Einschlüsse. *A.* — XXXV. 489.
- BOEHM, G., Die Bivalven der Schichten des *Diceras Münsteri* (*Diceras-kalk*) von Kelheim. *A.* — XXXIII. 67.
- Ueber die Bivalven-Fauna des *Diceras*kalkes von Kelheim. *P.* — XXXIV. 200.
- Ueber die Beziehungen von *Pachyrisma*, *Megalodon*, *Diceras* und *Caprina*. *A.* — XXXIV. 602.
- Zur Kritik der Gattung *Praeconia*. *A.* — XXXIV. 618.
- Bivalven von Stramberg. *P.* — XXXV. 211.
- Geologisches aus Oberitalien. *B.* — XXXVI. 180.
- Ueber Versteinerungen aus den grauen Kalken von Oberitalien. *P.* — XXXVI. 190.
- Beitrag zur Kenntniss der grauen Kalke in Venetien. *A.* — XXXVI. 737.
- Ueber südalpine Kreideablagerungen. *P.* — XXXVII. 544.
- Die Gattungen *Pachymegalodon* und *Durga*. *A.* — XXXVIII. 728.
- Das Alter der Kalke des Col dei Schiosi. *B.* — XXXIX. 203.
- Die Facies der venetianischen grauen Kalke. *B.* — XXXIX. 204.
- Ueber die Fauna der Schichten mit *Durga* im Département der Sarthe. *A.* — XL. 657.
- BÖLSCHE, Ueber das Diluvium bei Osnabrück. *B.* — XXXIV. 442.
- BORNEMANN, J. G., Die Excursion nach Liebenstein. *P.* — XXXIV. 678.
- Paläontologisches aus dem cambrischen Gebiete von Canalgrande in Sardinien. *A.* — XXXV. 270.
- Ueber Cambrische Fossilien aus Sardinien. *P.* — XXXVI. 399.
- *Cyclopelta Winteri* von Gerolstein. *P.* — XXXVI. 693.
- Ueber Cambrische *Archaeocyathus*-Formen. *P.* — XXXVI. 702.
- *Cyclopelta Winteri*, eine Bryozoe aus dem Eifler Mitteldevon. *A.* — XXXVI. 864.
- Ueber fossile Kalkalgen. *P.* — XXXVII. 552.
- Ueber fossile Kalkalgen. *P.* — XXXVIII. 473.
- Ueber fossile Thierspuren aus dem Buntsandstein. *P.* — XXXIX. 629.
- Der Quarzporphyr von Heiligenstein und seine Fluidalstructur. *A. u. P.* — XXXIX. 793. 836.
- BORNEMANN, L. G. jun., Untersuchungen über Rhyncholithen. *P.* — XXXV. 649.

- BRANCO, W., Beobachtungen an *Aulacoceras* v. HAUER. *A.* — XXXII. 401.
 — Ueber die Verwandtschaftsverhältnisse der fossilen Cephalopoden.
A. u. P. — XXXII. 596. 660.
 — Eine *Graphularia* aus dem Mainzer Becken. *P.* — XXXIV. 815.
 — Tertiäre Belemniten. *P.* — XXXIV. 815.
 — Thonige Ablagerungen des Vienenburger Diluviums. *P.* — XXXV.
 649.
 — Ueber die Anfangskammer von *Bactrites*. *A.* — XXXVII. 1.
 — Ueber einige neue Arten von *Graphularia* und über tertiäre
 Belemniten. *A.* — XXXVII. 422.
 — Ganoïd-Fische aus dem Wealden von Obernkirchen. *P.* — XXXVII.
 1034.
- BRAUNS, D., Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz.
A. — XXXI. 308.
 — Ueber die Vulcane Japans. *P.* — XXXIV. 457.
 — Ueber japanische diluviale Säugethiere. *A.* — XXXV. 1.
- BRAUNS, R., Bimssteine auf primärer Lagerstätte von Görzhausen bei
 Marburg. *B.* — XXXVIII. 234.
 — Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterlande. *A. u.*
P. — XL. 465. 595.
- BRUDER, G., Ueber den Jura von Hohenstein. *P.* — XXXVI. 412.
- BRUHNS, W., Der Porphyritzug von Wilsdruff-Potschappel. *A.* —
 XXXVIII. 736.
- BÜCKING, H., Ueber die krystallinischen Schiefer des Spessarts. *B.* —
 XXXI. 415.
 — Ueber durch Druck hervorgerufene optische Anomalien. *B.* —
 XXXII. 199.
 — Ueber Gebirgsstörungen in der Nähe von Schmalkalden. *P.* —
 XXXII. 218.
 — Ueber die krystallinischen Schiefer in Attika. *A. u. P.* —
 XXXIV. 118. 348.
- VAN CALKER, F. J. P., Beiträge zur Kenntniss des Groninger Di-
 luviums. *A.* — XXXVI. 713.
 — Diluviales aus der Gegend von Neu-Amsterdam. *A.* — XXXVII.
 792.
 — *Anachytes sulcatus* in Diluvialgeschieben von Neu Amsterdam.
B. — XXXVIII. 452.
 — Ueber glaciale Erscheinungen im Groninger Hondsrug. *A. u. P.*
 — XL. 258. 612.
- CAPELLINI, J., Brief an die in Saarbrücken versammelten Geologen
 über den Congress in Bologna. *P.* — XXXIII. 514.
- CREDNER, H., Ueber Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig.
 und über geritzte einheimische Geschiebe. *A.* — XXXI. 21.
 — Ueber Schichtenstörungen im Untergrunde des Geschiebelehms,
 an Beispielen aus dem nordwestlichen Sachsen und angrenzenden
 Landstrichen. *A.* — XXXII. 75.
 — Ueber Conglomerate aus der Glimmerschieferformation des Erz-
 gebirges. *P.* — XXXII. 204.
 — Ueber Glacialerscheinungen in Sachsen, nebst vergleichenden Vor-
 bemerkungen über den Geschiebemergel. *A.* — XXXII. 572.
 — Ueber die Betheiligung einheimischen Materials an der Zusammen-
 setzung des Geschiebelehmes. *P.* — XXXII. 659.
 — Die Stegocephalen (Labyrinthodonten) aus dem Rothliegenden des
 Plauen schen Grundes bei Dresden. I. Theil und II. Theil. *A.* —
 XXXIII. 298. 574.

- CREDNER, H., Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. III. Theil. A. — XXXIV. 213.
- Ueber die Genesis der granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges. A. — XXXIV. 500.
- Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. IV. Theil. A. — XXXV. 275.
- Ueber die Grenzen der Zechsteinformation. P. — XXXVI. 676.
- Ueber die Entwicklungsgeschichte der Branchiosauren. P. — XXXVI. 685.
- Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. V. Theil. A. — XXXVII. 694.
- Das „marine Oligocän“ von Markranstädt bei Leipzig. A. — XXXVIII. 493.
- Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. VI. Theil. A. — XXXVIII. 576.
- Ueber *Archegosaurus* von Offenbach. P. — XXXVIII. 696.
- Ueber die Gänge von basischen alten Eruptivgesteinen im Tannenbergtal. P. — XXXVIII. 706.
- Ueber die Stegocephalen des Rothliegenden. P. — XXXIX. 630.
- Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. VII. Theil. A. — XL. 490.
- Ueber *Palacohatteria*. P. — XL. 610.
- DAHLL, T., Ueber Norwegium, ein neues Schwermetall. A. — XXXI. 480.
- DALMER, K., Ueber das Vorkommen von Culm und Kohlenkalk bei Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen. A. — XXXVI. 379.
- Ueber den Kohlenkalk von Wildenfels in Sachsen. B. — XXXVI. 876.
- Beitrag zur Kenntniss der Granitmassen des Ober-Engadins. A. — XXXVIII. 139.
- Ueber das reichliche Vorkommen von Topas im Altenberger Zwitter. B. — XXXIX. 819.
- DAMES, W., Ueber cambrische Diluvialgeschiebe mit *Scolithes*-Röhren und solche mit *Peltura scarabaeoides*. P. — XXXI. 210.
- Ueber Posidonien-Schiefer und unteren braunen Jura von Dobbertin bei Goldberg in Mecklenburg. P. — XXXI. 654.
- Ueber Geschiebe mit *Paradoxides*-Resten von Rixdorf bei Berlin. P. — XXXI. 795.
- Ueber das Vorkommen der Reste von *Cervus megaceros* in der Umgegend von Berlin. P. — XXXII. 650.
- Ueber Cephalopoden aus dem Gaultquader des Hoppelberges bei Langenstein unweit Halberstadt. A. — XXXII. 685.
- Ueber ein Diluvialgeschiebe mit *Iliaenus crassicauda* von Sorau. P. — XXXII. 819.
- Vorlage tertiärer Wirbelthierreste von Kieferstädtl in Oberschlesien. P. — XXXIII. 350.
- Geologische Reisenotizen aus Schweden. A. — XXXIII. 405.
- Aufenthalt in Pikermi bei Athen. P. — XXXIV. 456.
- Ueber *Lestodon*-Reste aus Uruguay. P. — XXXIV. 816.
- Hirsche und Mäuse von Pikermi in Attica. A. — XXXV. 92.
- Ueber *Ancistrodon*. P. — XXXV. 211.
- Resultate der Untersuchung über *Archaeopteryx*. P. — XXXV. 650.
- Ueber *Ancistrodon* DEBEY. A. — XXXV. 655.
- Ueber das Humerusfragment eines Dinosauriers (*Iguanodon* sp.) von Stadthagen. P. — XXXVI. 186.

- DAMES, W., Ueber *Protospongia* aus dem Culm von Hagen. *P.* — XXXVI. 667.
- Ueber Kreide-Mollusken von Aachen. *P.* — XXXVI. 882.
- Ueber Petrefacten aus dem Daghestán und der Turkmenensteppe. *P.* — XXXVII. 218.
- Ueber Geschiebe von Sedimentär-Gesteinen von Langenstein. *P.* — XXXVII. 1029.
- Vorlage eines Stückes Beyrichienkalkes von Langenstein. *P.* — XXXVIII. 474.
- Ueber *Pecten crassitesta* von Langenstein. *P.* — XXXVIII. 474.
- Ueber einige Crustaceen aus den Kreideablagerungen des Libanon. *A.* — XXXVIII. 551.
- Ueber senone Phosphoritlager bei Halberstadt. *P.* — XXXVIII. 915.
- Ueber Kantengeschiebe am Nordfusse des Regensteins bei Blankenburg. *P.* — XXXIX. 229.
- Ueber das Vorkommen der von F. ROEMER beschriebenen Bilobiten-ähnlichen Körper. *P.* — XXXIX. 512.
- Ueber Wirbelthierreste aus dem oberen Jura von Fritzow. *P.* — XL. 777.
- DATHE, E., Ueber Geschiebelehm mit geschrammten Geschieben bei Saalbruch und Wurzbach in Ostthüringen. *P.* — XXXIII. 710.
- Beiträge zur Kenntniss des Granulits. *A.* — XXXIV. 12.
- Variolite der Gabbrogruppe in Schlesien. *B.* — XXXIV. 432.
- Ueber *Phycodes cinnamatum* aus dem Cambrium bei Lobenstein. *P.* — XXXIV. 452.
- Ueber die Gliederung der zweiglimmerigen Gneisse im Eulengebirge bei Glätzisch-Hausdorf. *P.* — XXXV. 219.
- Prehnit von Neurode. *P.* — XXXV. 393.
- Variolite von Hausdorf, Hohenfriedeberg und Bolkenhayn. *P.* — XXXV. 870.
- Ueber J. LEHMANN'S Werk „Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc.“ *P.* — XXXVI. 188.
- Ueber ein Eruptivgestein (Diorit) vom Spitzberg, Böhmen. *P.* — XXXVI. 200.
- Ueber die Stellung der zweiglimmerigen Gneisse des Eulen-, Erlitz- und Mense-Gebirges in Schlesien. *P.* — XXXVI. 405.
- Ueber schlesische Culmpetrefacten. *B.* — XXXVII. 542.
- Ueber Kersantit im Culm von Wüstewaltersdorf (Schlesien). *P.* — XXXVII. 1034.
- Ueber Olivinfels von Habendorf bei Langenbielau in Schlesien. *P.* — XXXVIII. 913.
- Ueber Quarz-Augitdiorit von Lampersdorf in Schlesien. *P.* — XXXIX. 231.
- Ueber Neue Fundorte schlesischer Mineralien. *P.* — XXXIX. 232. 504.
- VON DECHEN, H., Ueber Dislocationen in den sedimentären Formationen des nordwestlichen Deutschlands. *P.* — XXXI. 644.
- Ueber Bimstein im Westerwalde. *A. u. P.* — XXXIII. 442. 511.
- Ueber die Taunus-Schiefer. *P.* — XXXV. 644.
- Vorlage des 2. Bandes der „Erläuterungen etc.“ — XXXVI. 687.
- v. LASAULX' Entdeckung des Granit vom Hohen Venn. *P.* — XXXVI. 693.
- Granit von Montjoie. *P.* — XXXVI. 882.
- DEECKE, W., Ueber *Lariosaurus* und einige andere Saurier der Lombardischen Trias. *A.* — XXXVII. 170.

- DEECKE, W., Fossa Lupara, ein Krater in den Phlegräischen Feldern bei Neapel. *A.* — XL. 166.
- DEGENHARDT, Ueber die Verbreitung der Wälderthonformation. *P.* — XXXVI. 678.
- DENCKMANN, Ueber die Oberfläche eines Diabases mit Abkühlungserscheinungen. *P.* — XXXIX. 624.
- DEWITZ, H., Ueber einige ostpreussische Silurcephalopoden. *A.* — XXXII. 371.
- DIENER, C., Ein Beitrag zur Kenntniss der syrischen Kreidebildungen. *A.* — XXXIX. 314.
- DÖLTER, C., Ueber die Darstellung künstlicher Mineralien. *P.* — XXXV. 388.
- Synthetische Studien am Granat. *P.* — XXXV. 636.
- DORN, Ueber den Steilabhang der Schwäbischen Alb. *P.* — XXXV. 645.
- v. DÜCKER, Ueber die Auffindung von Fährten im Wealden von Rehburg (verlesen durch Herrn HAUCHECORNE). *P.* — XXXI. 799.
- Die weite Verbreitung und die Ursache schwarzbräunlicher Färbung an Petrefacten. *P.* — XXXII. 663.
- Ueber sedimentäre Ablagerung des Diluviums. *P.* — XXXII. 670.
- DULK, Ueber den Einfluss der Erdrotation auf die Veränderung der Flussläufe. *P.* — XXXI. 224.
- DUNIKOWSKI, E. VON, Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien. *A.* — XXXVI. 41.
- EBERT, TH., Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Cassel. *A.* — XXXIII. 654.
- Ueber ein Kohlenvorkommee im westpreussischen Diluvium. *B.* — XXXVII. 803.
- Ueber die Steilufer der Weichsel bei Neuenburg. *P.* — XXXVII. 1033.
- Ueber die Wohnkammer eines *Nautilus* von Kromolow (Russisch-Polen). *P.* — XXXVIII. 479.
- Ueber die Gattung *Moiria* AL. AG. *P.* — XXXIX. 224.
- *Baueria geometrica* von Waldböckelheim. *P.* — XXXIX. 224.
- Ueber die Gattung *Spatangus*. *P.* — XXXIX. 229.
- ECK, H., Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn H. POHLIG über „*Aspidura*, ein mesozoisches Ophiurengenus“ und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk. *A.* — XXXI. 35.
- Ueber einige Triasversteinerungen (Korallen, Encrinen, Asterien, Ammoniten, „*Stylorhynchus*“). *A.* — XXXI. 254.
- Die sedimentären Ablagerungen des Steinkohlengebirges, Rothliegenden, Buntsandsteins und Unteren Muschelkalks im Schwarzwald. *P.* — XXXI. 654.
- Beitrag zur Kenntniss des süddeutschen Muschelkalks. *A.* — XXXII. 32.
- Zur Gliederung des Buntsandsteins im Odenwalde. *A.* — XXXVI. 161.
- Das Lager des *Ceratites antecedens* BEYR. im schwäbischen Muschelkalk. *A.* — XXXVII. 466.
- *Trichasteropsis cilicia* QUENST. sp. aus norddeutschem Muschelkalk. *A.* — XXXVII. 817.
- Bemerkungen über das „rheinisch-schwäbische“ Erdbeben vom 24. Januar 1880. *A.* — XXXVIII. 150.
- Bemerkungen über einige *Encrinus*-Arten. *A.* — XXXIX. 540.
- Ueber Augit führende Diorite im Schwarzwalde. *B.* — XL. 182.
- VON ERCKERT, Ueber die Topographie des Fundortes der Cetaceen in Daghestán. *P.* — XXXVII. 221.

- FELIX, J., Ueber tertiäre Laubhölzer. *B.* — XXXIV. 439.
 — Untersuchungen über fossile Hölzer. *A.* — XXXV. 59.
 — Korallen aus ägyptischen Tertiärbildungen. *A.* — XXXVI. 415.
 — Kritische Studien über die tertiäre Korallen-Fauna des Vicentins
 nebst Beschreibung einiger neuer Arten. — *A.* — XXXVII. 379.
 — Untersuchungen über fossile Hölzer, II. *A.* — XXXVIII. 483.
 — Untersuchungen über fossile Hölzer, III. *A.* — XXXIX. 517.
 — Ueber einen Besuch des Jorullo in Mexiko. *B.* — XL. 355.
 FRAAS, O., Die geologischen Verhältnisse der Eisenbahnlinie Stuttgart-
 Freudenstadt. *P.* — XXXI. 642.
 — Ueber das Diluvium in Schwaben, verglichen mit dem in Nord-
 deutschland. *P.* — XXXII. 655.
 — Ueber Pferde Zähne und Katzenreste bei Weinheim. *P.* — XXXVIII.
 711.
 — Ueber einen bearbeiteten Augenspross von *Cervus elaphus*. *P.* —
 XL. 597.
 FRECH, FRITZ, Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. *A.*
 — XXXVII. 21.
 — Ueber Korallenkalke von Dillenburg. *P.* — XXXVII. 217.
 — Ueber das Kalkgerüst der Tetrakorallen. *A.* — XXXVII. 928.
 — Nachtrag zur „Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland“.
A. — XXXVII. 946.
 — Ueber die nähere Altersbestimmung der Etagen F, G, H BARRANDE'S.
P. — XXXVIII. 917.
 — Die Versteinerungen der unteren Thonlager zwischen Sude-
 rode und Quedlinburg. *P.* — XXXIX. 141.
 — Die paläozoischen Bildungen von Cabrières (Languedoc). *P. u. A.*
 — XXXIX. 226. 360.
 — Ueber das Devon der Ostalpen, nebst Bemerkungen über das Silur
 und einem paläontologischen Anhang. *P. u. A.* — XXXIX. 616.
 659.
 — Ueber Bau und Entstehung der Karnischen Alpen. *A.* — XXXIX.
 739.
 — Ueber devonische Aviculiden und Pectiniden. *P.* — XL. 360.
 — Hercynformen. *P.* — XL. 597.
 FRANTZEN, Ueber den Muschelkalk in Schwaben und Thüringen. *B.*
 — XXXIII. 692.
 FRIEDRICH, P., Ueber die Tertiärflora der Provinz Sachsen. *P.* —
 XXXII. 679.
 — Ueber Tertiärpflanzen von Kokoschütz. *P.* — XXXIII. 501.
 — Ueber *Sequoia Couttsiae* HEER in Quarzitgeschieben Holsteins.
P. — XXXIII. 502.
 v. FRITSCH, K., Ueber das Bohrloch von Zscherben südwestlich von
 Halle in Sachsen. *P.* — XXXII. 678.
 — Ueber Versteinerungen von Halle und Thale. *P.* — XXXII. 679.
 — Ueber tertiäre Säugethierreste in Thüringen. *B.* — XXXIII. 476.
 — Vorlage zweier Zähne von *Mastodon arvernensis*. *P.* — XXXIV.
 672.
 FUCHS, TH., Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen im
 Gebiete des Mittelmeers. *A.* — XXXVII. 131.
 DE GEER, G., Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Land-
 eises. *A.* — XXXVII. 177.
 — Ueber ein Conglomerat im Urgebirge bei Westanå in Schonen.
A. — XXXVIII. 269.

- GEINITZ, F. E., Ueber das Vorkommen von Lias und unterem braunem Jura zu Goldberg in Mecklenburg. *B.* — XXXI. 616.
- Der Jura von Dobbertin in Mecklenburg und seine Versteinerungen. *A.* — XXXII. 510.
- Beobachtungen im sächsischen Diluvium. *A.* — XXXIII. 565.
- Ueber die gegenwärtige Senkung der mecklenburgischen Ostseeküste. *A.* — XXXV. 301
- Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias. *A.* — XXXVI. 566.
- Ueber ein Graptolithen führendes Geschiebe mit *Cyathaspis* von Rostock. *A.* — XXXVI. 854.
- Ueber Äsar und Kames in Mecklenburg. *B.* — XXXVIII. 654.
- Anstehender oligocäner Sand in Mecklenburg. *B.* — XXXVII. 910.
- *Receptaculitidae* und andere Spongien der mecklenburgischen Silurgeschiebe. *A.* — XL. 17.
- Ueber die südliche baltische Endmoräne. *B.* — XL. 582.
- Vorlage einiger Glaskrystallmodelle. *P.* — XL. 596.
- Die Kreidegeschiebe des mecklenburgischen Diluviums. *A.* — XL. 720.
- GEINITZ, H. B., Zur Nereiten-Frage. *B.* — XXXI. 621.
- *Palaeojulus* oder *Scolecoperis*. *B.* — XXXI. 623.
- Ueber Renthierfunde in Sachsen. *B.* — XXXIII. 170.
- *Kreischeria Wiedei* H. B. GEIN., ein fossiler Pseudoscorpion aus der Steinkohlenformation von Zwickau. *A.* — XXXIV. 238.
- Ueber *Kreischeria Wiedei*, *Annularia sphenophylloides* und über Kreidepetrefacten von West-Borneo. *B.* — XXXV. 204.
- Ueber Korallen und Brachiopoden von Wildenfels. *B.* — XXXVI. 661.
- Ueber die Grenzen der Zechsteinformation und der Dyas überhaupt. *P.* — XXXVI. 674.
- GILLIÉRON, V., Erweiterung auf den Aufsatz des Herrn ROTHPLETZ. *B.* — XXXV. 387.
- GOLDSCHMIDT, V., Ueber den „Index der Krystallformen der Mineralien“ und über „Krystallographische Projectionsbilder“. *P.* — XXXVIII. 701.
- Ueber Projection und graphische Krystallberechnung. *P.* — XXXIX. 642.
- GOTTSCHÉ, C., Ueber japanisches Carbon. *B.* — XXXVI. 653.
- Auffindung cambrischer Schichten in Korea. *B.* — XXXVI. 875.
- Ueber die Wirbelthierfauna des miocänen Glimmerthons von Langenfelde bei Altona. *P.* — XXXVII. 816.
- Ueber ein Dolomitgeschiebe von Schönkirchen. *P.* — XXXVII. 1031.
- Ueber das Alter des Limonitsandsteins auf Sylt. *P.* — XXXVII. 1035.
- Ueber *Pentremites robustus* und *P. cervinus* aus dem Carbon von Chester, Jll. *P.* — XXXVIII. 245.
- Ueber die diluviale Verbreitung tertiärer Geschiebe. *P.* — XXXVIII. 247.
- Ueber die Fauna der Paludinenbank von Tivoli. *P.* — XXXVIII. 470.
- Ueber devonische Geschiebe von Rixdorf. *P.* — XXXVIII. 472.
- Ueber Septarien von Lübeck. *P.* — XXXVIII. 479.
- Ueber die obere Kreide von Umtamfuna (Süd-Natal). *P.* — XXXIX. 622.
- Ueber ein Geschiebe mit *Eurypterus Fischeri* EICHW. *P.* — XXXIX. 622.
- Ueber die Molluskenfauna des Mitteloligocäns von Itzehoe. *P.* — XXXIX. 623.

- GOTTSCHÉ, C., Ueber das Vorkommen der Auster zu Tarbek (Holsteins). *P.* — XXXIX. 642.
- Ueber zerbrochene und wieder verkittete Geschiebe von Schobüll bei Husum. *P.* — XXXIX. 841.
- GRABBE, A., Beitrag zur Kenntniss der Schildkröten des deutschen Wealden. *A.* — XXXVI. 17.
- GRIGORIEW, P., Der Meteorit von Rakowska im Gouvernement Tula in Russland. *A.* — XXXII. 417.
- VON GRODDECK, A., Ueber Grauwacken und Posidonomyenschiefer am Harz. *B.* — XXXII. 186.
- Sericitgesteine von Holzappel. *P.* — XXXIV. 658.
- Kersantitgang im Oberharz. *P.* — XXXIV. 658.
- Zur Kenntniss der Zimmerlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien. *A. u. P.* — XXXVI. 642. 689.
- Quecksilbererz-Vorkommen am Avalagebirge in Serbien. *P.* — XXXVI. 690.
- Zur Kenntniss der Zimmerlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien. II. Theil. *A.* — XXXVIII. 370.
- Gesteine und Erze von Tasmanien und vom Schneckenstein. *P.* — XXXVIII. 695.
- Dritter Beitrag zur Kenntniss der Zimmerlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien. *A.* — XXXIX. 78.
- Ueber die Abhängigkeit der Mineralfüllungen der Gänge von der Lage derselben. *B.* — XXXIX. 216.
- Ueber Turmalin enthaltende Kupfererze von Tamaya in Chile nebst einer Uebersicht des geologischen Vorkommens der Bormineralien. *A.* — XXXIX. 237.
- GROTRIAN, H., Ueber die BORNHARDT'sche Electricir-Maschine zur Entzündung der mit Sprengmaterial versehenen Bohrlöcher. *P.* — XXXI. 642.
- Ueber einen Schädel von *Ursus arctos* aus dem Moorsande von Calvörde im Herzogthum Braunschweig. *P.* — XXXII. 658.
- GRUMBRECHT, Bemerkungen über Einschnitte der Eisenbahn zwischen Goslar und Vienenburg in der oberen Kreide. *A.* — XXXI. 453.
- GRUNER, H., Ueber Riesenkessel in Schlesien. *B.* — XXXII. 183.
- GUISCARDI, Ueber Erscheinungen am Vesuv. *B.* — XXXII. 186.
- VON GÜMBEL, Ueber die Bildung der Styolithen und über Fulgurite. *B.* — XXXIV. 642.
- Dopplerit vom Kolbermoor bei Wasserburg. *P.* — XXXV. 644.
- Ueber Fulgurite. *B.* — XXXVI. 179.
- Ueber die Beschaffenheit der Mollusken-Schalen. *B.* — XXXVI. 386.
- Ueber die Natur und Entstehungsweise der Styolithen. *B.* — XL. 187.
- GÜRICH, G., Beiträge zur Kenntniss der niederschlesischen Thonschieferformation. *A.* — XXXIV. 691.
- Ueber einige Saurier des oberschlesischen Muschelkalks. *A.* — XXXVI. 125.
- Ein neues fossiles Holz aus der Kreide Armeniens nebst Bemerkungen über paläozoische Hölzer. *A.* — XXXVII. 433.
- Ueber *Dactylosaurus*. *B.* — XXXVIII. 457.
- Beiträge zur Geologie von Westafrika. *A.* — XXXIX. 96.
- Ueber *Encrinus gracilis* von Gogolin i. O.-S. *B.* — XXXIX. 498.
- GYLLING, H. J., Zur Geologie der cambrischen Arkosen-Ablagerung des westlichen Finland. *A.* — XXXIX. 770.

- HAHN, Organische Einschlüsse in den Meteoriten. *P.* — XXXV. 636.
- HALFAR, A., Ueber *Nautilus* sp. von Nieder-Paulswitz und *Inoceramus* sp. von Reinerz in Schlesien. *P.* — XXXI. 438.
- Ueber eine neue *Pentamerus*-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes. *A.* — XXXI. 705.
- Ueber die Gliederung des Harzer Spiriferensandsteins. *P.* — XXXI. 798.
- Ueber einen *Pentamerus* von Michaelstein bei Blankenburg im Harz. *P.* — XXXII. 441. 444.
- Schichtenfaltung im Devon und Culm des Ackerbruchberges. *P.* — XXXIII. 350.
- Ueber neue Petrefacten aus den Wissenbacher Schiefen des Harzes. *P.* — XXXIII. 502.
- Ueber ein grosses *Conocardium* aus dem Devon des Oberharzes. *A.* — XXXIV. 1.
- Schichtenfaltung und Transversalschieferung im Unterdevon des Altvatergebirges. *P.* — XXXIV. 459.
- Petrefacte des Unterdevon im Altvatergebirge. *P.* — XXXIV. 656.
- Ueber die Drachenschlucht bei Eisenach. *P.* — XXXV. 630.
- Eine Asteride im Spiriferensandstein bei Goslar. *P.* — XXXV. 632.
- Goniatitenkalk bei Hahnenklee. *P.* — XXXVII. 218.
- *Homalonotus* von der Festenburg (Harz). *P.* — XXXVII. 555.
- Moränenfaltung und Untergrundschrämmung eines ehemaligen Gletschers südwestlich von Bozen. *P.* — XXXIX. 506.
- Ueber Petrefacten aus dem Oberharzer Goniatitenkalk. *P.* — XXXIX. 834.
- *Homalonotus* im unteren Goslarer Schiefer. *P.* — XXXIX. 842.
- HAMM, Beobachtungen im Diluvium der Umgegend von Osnabrück. *A. u. P.* — XXXIV. 629. 658.
- HANIEL, J., Ueber *Sigillaria Brasserti* HANIEL. *B.* — XXXIII. 338.
- HAUCHECORNE, Ueber Bleierze aus dem Buntsandstein von St. Avold in Deutsch-Lothringen. *P.* — XXXI. 209.
- Neues Vorkommen von Cannelkohlen vom Egmontflötz bei Czernitz. *P.* — XXXI. 215.
- Ueber die zu Gross-Ströbitz erbohrten Kreidemergel. *P.* — XXXI. 215. 221.
- Ueber ein neues Vorkommen von Steinsalz und Kainit zu Stassfurt. *P.* — XXXI. 635.
- Ueber FINKENER'S Analyse des Eisens von Bitburg bei Trier. *P.* — XXXI. 635.
- Ueber einen Bohrkern aus dem Bohrloch bei Cottbus. *P.* — XXXI. 799.
- Ueber einen kupfernen Trinkbecher. *P.* — XXXII. 216.
- Ueber das Modell eines neuen Bohrers. *P.* — XXXIII. 174.
- Ueber die im Congress zu Bologna zur Sprache kommenden Fragen. *P.* — XXXIII. 515.
- Bericht über den internationalen geologischen Congress in Bologna. *P.* — XXXIII. 699. 712.
- Ueber Kohlen von Rjasánj und Tula. *P.* — XXXIV. 201.
- Belgische geologische Landesanstalt. *P.* — XXXIV. 656.
- Vorlage der topographischen Grundlage zur europäischen geolog. Karte. *P.* — XXXIV. 656.
- Die Versammlung französischer Geologen in Foix. *P.* — XXXIV. 814.

- HAUCHECORNE, Anemometer neuerer Construction und Pressungsverhältnisse, unter denen die schlagenden Gasarten aus den Klüften des Gesteins austreten. *P.* — XXXV. 632.
- Ueber Kupfererze von der Walfisch-Bay. *P.* — XXXVI. 668.
- *Lepidotus* aus der Wealdenkohle von Obernkirchen. *P.* — XXXVI. 887.
- Vorlage des 4. Bandes des Jahrbuchs der geolog. Landesanstalt. *P.* — XXXVII. 217.
- Demonstration von vermittelst Flusssäure herauspräparirten Versteinerungen. *P.* — XXXVII. 217.
- Ueber Schwerspath als Absatz in Brunnenröhren der Grube „Güte des Herrn“. *P.* — XXXIX. 224.
- Scheinbar vegetabilischer Einschluss in Chalcedon. *P.* — XXXIX. 224.
- Vermintlicher Petroleum-Fund bei Striegau. *P.* — XXXIX. 511.
- Mineralproducte aus den hangenden Thonen der Braunkohlengruben von Dux. *P.* — XXXIX. 617.
- Vorlage des ersten Ausschnittes aus der geologischen Karte von Europa. *P.* — XL. 373.
- VON HAUER, F., Der geologische Bau Bosniens und der Hercegowina. *P.* — XXXII. 654.
- Geologische Spezialkarte des Kohlenbeckens von Teplitz und Dux. *P.* — XXXII. 654.
- HEDINGER, Das Erdbeben an der Riviera in den Frühlingstagen 1887. *A.* — XL. 109.
- HEER, O., Ueber *Sigillaria Preuiana* ROEM. *B.* — XXXIV. 639.
- HEIM, A., Zum Mechanismus der Gebirgsbildung. *A.* — XXXII. 262.
- Der Bergsturz von Elm. *A.* u. *B.* — XXXIV. 74. 485.
- und A. PENCK, Aus dem Gebiet des alten Isargletschers und des alten Linthgletschers. *A.* — XXXVIII. 161.
- HELLAND, A., Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene. *A.* — XXXI. 63.
- Ueber die Vergletscherung der Färöer, sowie der Shetland- und Orkney-Inseln. *A.* — XXXI. 716.
- Geschwindigkeit der Bewegung der grönländischen Gletscher im Winter. *B.* — XXXIII. 693.
- VON HELMERSEN, G., Riesentöpfe in Curland. *B.* — XXXII. 631.
- HETTNER, A. und LINCK, G., Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden. *A.* — XL. 205.
- HEUSLER, Ueber Braunkohle im Contact mit Basalt von Horhausen. *P.* — XXXI. 652.
- HILGENDORF, F., Die Steinheimer Gürtelchse *Propseudopus Fraasii*. *A.* — XXXVII. 358.
- HIS, H., siehe SALOMON, W.
- HOLM, G., Bemerkungen über *Illaenus crassicauda* WAHLENBERG. *A.* — XXXII. 599.
- HOLZAPFEL, E., Ueber einige wichtige Mollusken der Aachener Kreide. *A.* — XXXVI. 454.
- Ueber die Fauna des Aachener Sandes und seine Aequivalente. *A.* — XXXVII. 595.
- Ueber eine Cephalopoden-Facies des unteren Carbon. *P.* — XL. 599.
- HORNSTEIN, Ueber die Auffindung von Râth und Lias in Kassel. *P.* — XXXI. 643.
- Ueber Basalt von Kassel. *P.* — XXXI. 651.

- HORNSTEIN, Ueber Kreidegeschiebe aus dem Tertiär des Habichtswaldes. *P.* — XXXII. 658.
- Ueber einige Schlussfolgerungen aus den Versuchen NIESS' und WINKELMANN'S über spec. Gewichte einiger Stoffe in flüssigem und starrem Zustande. *P.* — XXXV. 636.
- Ueber Beobachtungen im oberen Haslithal. *P.* — XXXV. 647.
- HOYER, M., Ueber das Vorkommen von Phosphorit- und Grünsand-Geschieben in Westpreussen. *A.* — XXXII. 698.
- HUYSSEN, Uebersicht der bisherigen Ergebnisse der von preussischen Staate ausgeführten Tiefbohrungen im norddeutschen Flachland und des bei diesen Arbeiten verfolgten Planes. *A.* — XXXII. 612.
- JÄKEL, O., Ueber diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien. *A.* — XXXIX. 277.
- JENTZSCH, A., Ueber das Vorkommen von Cenoman-Geschieben und anstehenden Kreideschichten, von *Scolithes*-Sandstein, von *Cyathaspis integer* und von Sandsteinen der Braunkohlenformation in Preussen. *B.* — XXXI. 790.
- Ueber völlig abgerundete grosse Gerölle als Spuren Riesenkessel-ähnlicher Auswaschungen. *B.* — XXXII. 421.
- Ueber die geschichteten Einlagerungen des Diluviums und deren organische Einschlüsse. *P.* — XXXII. 666.
- Uebersicht der silurischen Geschiebe Ost- und Westpreussens. *A.* — XXXII. 623.
- Ueber rothe Quarze in preussischen Gesteinen. *B.* — XXXIV. 440.
- Ueber Diatomeen-führende Schichten des westpreussischen Diluviums. *A.* — XXXVI. 169.
- Ueber die Bildung der preussischen Seen. *P.* — XXXVI. 699.
- Ueber eine diluviale *Cardium*-Bank zu Succase bei Elbing. *B.* — XXXIX. 492.
- Ueber den Seehund des Elbinger *Yoldia*-Thones. *B.* — XXXIX. 496.
- JUNG, O., Analyse eines Granitporphyrs von der Kirche Wang in Schlesien. *A.* — XXXV. 828.
- KALKOWSKY, ERNST, Ueber Hercynit im sächsischen Granulit. *A.* — XXXIII. 533.
- Ueber den Ursprung der granitischen Gänge im Granulit in Sachsen. Ein Beitrag zur Kenntniss des Granites. *A.* — XXXIII. 629.
- KARSCH, F., Ueber ein neues Spinnenthier aus der schlesischen Steinkohle und die Arachniden der Steinkohlenformation überhaupt. *A.* — XXXIV. 556.
- KAYSER, E., Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Fauna. *A.* — XXXI. 54.
- Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel. *A.* — XXXI. 301.
- Ueber *Bronteus* und *Cheirurus* aus dem Hercyn. *B.* — XXXI. 413.
- Ueber *Dalmanites rhenanus*, eine Art der *Hausmanni*-Gruppe und einige andere Trilobiten aus den älteren rheinischen Dachschiefern. *A.* — XXXII. 19.
- Ueber Versteinerungen aus dem körnigen Rotheisensteine der Grube Schweicher Morgenstern unweit Trier. *P.* — XXXII. 217.
- Ueber die Fauna aus dem älteren oder sogen. Taunusquarzit des Hunsrück. *P.* — XXXII. 443.
- Mittheilung eines Schreibens von Herrn G. DE TROMELIN über die Lagerungsverhältnisse der Kalke von Erbray, Néhou etc. in West-Frankreich. *P.* — XXXII. 443.

- KAYSER, E., Ueber einen *Pentamerus* von Michaelstein bei Blankenburg im Harz. *P.* — XXXII. 444.
- Ueber ein Zusammenvorkommen von *Stringocephalus Burtini*, *Uncites gryphus* und *Calceola sandalina* im Eisenstein von Rübeland und Hüttenrode im Harz. *P.* — XXXII. 676.
- Ueber *Macropetalichthys Prümensis*. *P.* — XXXII. 677.
- *Dechenella*, eine devonische Gruppe der Gattung *Phillipsia*. *A.* — XXXII. 703.
- Ueber *Dinichthys? eifeliensis* von Gerolstein. *P.* — XXXII. 817.
- Ueber hercynische und silurische Typen im rheinischen Unterdevon. *P.* — XXXII. 819.
- Vorlage von Korallen und Crinoiden der Tanner Grauwacke des Harzes. *P.* — XXXIII. 174.
- Ueber einige neue devonische Brachiopoden. *A.* — XXXIII. 331.
- Ueber eine neu aufgefundene Querverwerfung bei Andreasberg. *P.* — XXXIII. 348.
- Ueber devonische Versteinerungen von der asturischen Küste. *P.* — XXXIII. 349.
- Ueber die Fauna des chinesischen Kohlenkalks. *P.* — XXXIII. 351.
- Ueber das Alter des Hauptquarzits der Wieder Schiefer und des Kahleberger Sandsteins im Harz, mit Bemerkungen über die hercynische Fauna im Harz, am Rhein und in Böhmen. *A.* — XXXIII. 617.
- Ueber Verwerfungen am Süd-Abhange des Brocken-Massivs. *P.* — XXXIII. 700.
- Moränen im Harz. *P.* — XXXIII. 708.
- Ueber Versteinerungen aus dem rechtsrheinischen Devon. *P.* — XXXIV. 198.
- Ueber eine riesige *Rhynchonella* aus dem Taunus-Quarzit. *P.* — XXXIV. 815.
- Ueber paläozoische Versteinerungen von Spitzbergen. *P.* — XXXIV. 818.
- Ueber Goniatiten-Aptychen. *P.* — XXXIV. 818.
- Beschreibung einiger neuen Goniatiten und Brachiopoden aus dem rheinischen Devon. *A.* — XXXV. 306.
- Ueber *Crossopodia* vom Grossen Ifenthale (Harz). *P.* — XXXV. 393.
- *Nemertites*-ähnliche Fährten in der Tanner Grauwacke (Harz). *P.* — XXXV. 393.
- *Lodanella*, eine Spongie aus dem Unterdevon von Nassau. *P.* — XXXV. 639.
- *Pentamerus* im rheinischen Unterdevon. *P.* — XXXV. 869.
- *Dictyophyton*-Abgüsse. *P.* — XXXVI. 401.
- Bericht über seine Reise in das silurische Gebiet Böhmens. *P.* — XXXVI. 887.
- *Lodanella mira*, eine unterdevonische Spongie. *A.* — XXXVII. 207.
- Ueber die geologische Stellung der hessisch-nassauischen Tentaculitenschiefer. *P.* — XXXIX. 625.
- Ueber eine Bereisung des Hohen Venn. *B.* — XXXIX. 808.
- KEILHACK, H., Ueber Glacialerscheinungen bei Lüneburg und Bernburg. *P.* — XXXIV. 456.
- Präglaciale diluviale Süßwasserbildungen Norddeutschlands. *P.* — XXXV. 390.
- Ueber postglaciale Meeresablagerungen in Island. *A.* — XXXVI. 145.

- KEILHACK, H., Photographieen von Island. *P.* — XXXVI. 187.
 — Ueber das Diatomeen-Lager von Klieken. *P.* — XXXVI. 401.
 — Uebersichtskarte von Island. *P.* — XXXVI. 699.
 — Ueber kohlenführende Schichten von Lauenburg. *P.* — XXXVII. 549.
 — Beiträge zur Geologie der Insel Island. *A.* — XXXVIII. 376.
 KIESOW, J., Ueber Gotländische Beyrichien. *A.* — XL. 1.
 KINKELIN, Ueber Schichtenbau, Pliocänflora und Diluvialgebilde des Unter-Mainthals. *P.* — XXXVIII. 684.
 KLEBS, R., Ueber Harze aus dem Samlande. *B.* — XXXIII. 169.
 KLEMM, G., Mikroskopische Untersuchungen über psammitische Gesteine. *A.* — XXXIV. 771.
 — Ueber den Pyroxen-Syenit von Gröba bei Riesa. *B.* — XL. 184.
 KLIVER, Ueber die Steinkohlenflöze im Saar- und Nahe-Gebiet. *P.* — XXXIII. 506.
 KLOCHE, F. und KOCH, K. R., Messung der Bewegung des Morteratsch-Gletschers. *P.* u. *B.* — XXXI. 638. 786.
 KLOCKMANN, F., Ueber Orthoklas-Zwillinge vom Scholzenberg bei Warmbrunn in Schlesien. *B.* — XXXI. 421.
 — Ueber Basalt-, Diabas- und Melaphyr-Geschiebe aus dem norddeutschen Diluvium. *A.* — XXXII. 408.
 — Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. *A.* — XXXIV. 373.
 — Krystallographische Untersuchung des Mikroklin und des Albits. Anhang zu voriger Arbeit. *A.* — XXXIV. 410.
 — Ueber die gesetzmässige Lage der Steilufer der norddeutschen Flussthäler. *P.* — XXXIV. 819.
 — Ueber die Eruptivgesteine des Magdeburgischen. *P.* — XXXVII. 227.
 KLOOS, J. H., Vorläufige Mittheilungen über die neuen Knochenfunde in den Höhlen von Rübeland im Harze. *A.* — XL. 306.
 — Ausgrabungen in der Hermanshöhle bei Rübeland. *P.* — XL. 597.
 — Ueber die mikroskopische Untersuchung von Gesteinen, welche vorher einem starken Druck ausgesetzt waren. *P.* — XL. 612.
 KNOP, Der geologische Bau des Kaiserstuhlgebirges. *P.* — XXXI. 651.
 — Ueber Koppit im Kalkstein des Kaiserstuhles. *P.* — XXXVIII. 712.
 KOCH, C., Die Quellen an der unteren Lahn. *P.* — XXXII. 654.
 — Ueber die Vorkommen des Orthoceras-Schiefers und dessen Repräsentanten im Gebiete von Nassau. *P.* — XXXIII. 519.
 KOCH, K. R., (cfr. KLOCKE).
 KOCH, M., Ueber die Zusammensetzung eines vulkanischen Sandes von Bruttig a. d. Mosel. *P.* — XXXIX. 230.
 VON KOENEN, A., Vorlage von *Pentamerus rhenanus* aus dem Wissenbacher Schiefer nordwestlich von Marburg. *P.* — XXXI. 641.
 — KOCH's Arbeiten, betreffend die Lagerungsverhältnisse in Mainzer Tertiärbecken. *P.* — XXXI. 644.
 — Ueber das Alter und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg. *P.* — XXXI. 651.
 — Ueber Nephelinbasalt vom Wakenbühl bei Bengendorf. *P.* — XXXI. 652.
 — Ueber *Coccosteus*-Arten aus dem Devon von Bicken. *P.* — XXXII. 673.
 — Vorlage von Versteinerungen aus dem Ober-Devon von Bicken und von Wildungen. *P.* — XXXII. 673.
 — Ueber die Gattung *Anoplophora* SANDBG. (*Uniona* POHLIG). *A.* — XXXIII. 680.

- VON KOENEN, A., Ueber Clymenien bei Bicken. *B.* — XXXV. 208.
 — Ueber das Bohrloch von Sypniewo. *P.* — XXXV. 213.
 — Nordische Glacial-Bildungen bei Seesen und Gandersheim. *B.* — XXXV. 622.
 — Ueber *Anoplophora*. *B.* — XXXV. 624.
 — Ueber den Ursprung des Petroleums in Norddeutschland. *P.* — XXXVI. 691.
 — Alter der Störungen im nordwestlichen Deutschland. *P.* — XXXVI. 707.
 — Ueber das Mittel-Oligocän von Aarhus in Jütland. *A.* — XXXVIII. 883.
 — Die Fauna des Unter-Oligocäns der Gegend von Calbe a. S. *P.* — XL. 612.
 KOKEN, E., Die Reptilien der norddeutschen unteren Kreide. *A.* — XXXV. 735.
 — Ueber Fisch-Otolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocän-Ablagerungen. *A.* — XXXVI. 500.
 — Ueber *Ornithocheirus hilsensis* KOKEN. *B.* — XXXVII. 214.
 — Ueber das Vorkommen fossiler Crocodiliden in den Wealdenbildungen Norddeutschlands und über die Systematik der mesozoischen Crocodiliden. *P.* — XXXVIII. 664.
 — Paläozoische Pleurotomariiden. *P.* — XXXIX. 616.
 — Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. *A.* — XL. 274.
 — Saurierreste aus dem Kimmeridge des Langenberges bei Oker. *P.* — XL. 593.
 — *Megalosaurus* im weissen Jura Norddeutschlands. *P.* — XL. 593.
 — Zwei neue Vögel aus dem Miocän von Steinheim. *P.* — XL. 593.
 — *Tharacosaurus macrorhynchus* BL. aus der Tuffkreide von Maastricht. *A.* — XL. 754.
 KOLBE, H. J., Zur Kenntniss von Insekten-Bohrgängen in fossilen Hölzern. *A.* — XL. 131.
 KOLLBECK, F., Ueber Porphyrgesteine des südöstlichen China. *A.* — XXXV. 461.
 KOSMANN, B., Ueber Maassregeln zum Schutz der Wasserquelle zu Zawada in Ober-Schlesien. *P.* — XXXII. 654.
 — Ueber die Lagerung der pflanzenführenden und der conchylienführenden Schichten im oberschlesischen Steinkohlengebirge. *P.* — XXXII. 675.
 — Das Schichtenprofil des Röth auf der Max-Grube bei Michalkowitz (Oberschlesien). *A.* — XXXV. 860.
 KUCHENBUCH, Ueber concentrische Färbung eines Sandstein-Geschiebes. *P.* — XXXIX. 502.
 KÜCH, R., Ueber gebänderte etc. Andesitlaven und Kieselsinter von Pasto. *P.* — XXXVII. 812.
 — Ueber Anden-Laven des südlichen Columbien. *P.* — XXXIX. 503.
 KÜHN, J., Untersuchungen über pyrenäische Ophite. *A.* — XXXIII. 372.
 KUNISCH, H., Ueber den ausgewachsenen Zustand von *Encrinurus gracilis* BUCH. *A.* — XXXV. 195.
 — Ueber den Unterkiefer von *Mastodonsaurus Silesiacus* n. sp. *A.* — XXXVII. 528.
 — *Dactylolepis Gogolinensis* n. gen. n. sp. *A.* — XXXVII. 588.

- KUNISCH, H., *Voltzia Krappitzensis* nov. sp. aus dem Muschelkalke Oberschlesiens. *A.* — XXXVIII. 894.
 — Ueber eine Saurierplatte aus dem oberen schlesischen Muschelkalke. *A.* — XL. 671.
- LANDOIS, H., Ueber einen ungewöhnlich grossen *Ammonites Coesfeldiensis* SCHL. *B.* — XXXIX. 612.
- LANG, H. O., Ein Beitrag zur Kenntniss norwegischer Gabbros. *A.* — XXXI. 484.
 — Ueber einen Pendel-Seismograph. *A.* — XXXI. 775.
 — Ueber den Gebirgsbau des Leinethales bei Göttingen. *A.* — XXXII. 799.
 — Ueber sedimentäre Gesteine aus der Umgegend von Göttingen. *A.* — XXXIII. 217.
 — Beobachtungen an Gletscherschliffen. *A.* — XL. 119.
 — Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend. *A.* — XL. 231.
- LANGSDORFF, Ueber die Spalten im West-Harz. *P.* — XXXVI. 686.
 — Ueber isolirte Zechstein-Ablagerungen im Gebiete der Tanner Grauwacke an den südlichen Ausläufern des Bruchberges. *B.* — XL. 774.
- LASARD, AD., Die Anwendung des Microphons bei der Beobachtung von Erdbeben. *P.* — XXXI. 211.
 — Brief über die Finanzlage der Gesellschaft. *P.* — XXXII. 652.
 — Versteinerungen und Mineralien aus Amerika. *P.* — XXXVI. 888.
 — Ueber Veränderungen des Meeresbodens der Nordsee. *P.* — XL. 190.
- V. LASAULX, A., Die Salinellen von Paternò am Etna und ihre neueste Eruption. *A.* — XXXI. 457.
 — Ueber die von SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN aufgenommene Karte der Valle del Bove. *P.* — XXXII. 670.
- LAUFER, E., Ueber zwei interessante Aufschlüsse im Diluvium der Provinz Brandenburg. *P.* — XXXIV. 202.
 — Ueber die Analyse eines Orthoklas-freien Melaphyr von Winterstein (Thüringen). *P.* — XXXIV. 204.
 — Ueber Aufschlüsse im Diluvium von Schonen und der Insel Hven. *B.* — XXXV. 619.
 — Ueber die weitere Verbreitung von Riesenkesseln in der Lüneburger Haide. *B.* — XXXV. 623.
- LEHMANN, J., „Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc.“ *P.* — XXXV. 639.
- LEHMANN, PAUL, Beobachtungen über Tektonik und Gletscherspuren im Fogarascher Hochgebirge. *A.* — XXXIII. 109.
- LEMBERG, J., Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. *A.* — XXXV. 557.
 — Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. *A.* — XXXVII. 959.
 — Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Pre-dazit. *B.* — XXXIX. 489.
 — Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. *A.* — XXXIX. 559.
 — Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Pre-dazit. *B.* — XL. 357.
 — Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. *A.* — XL. 625.

- LEPSIUS, R., Ueber die Verbreitung der Eppelsheimer Sande im Mainzer Tertiärbecken. *P.* — XXXI. 644.
- Ueber die diluviale Entstehung der Rheinversenkung zwischen Darmstadt und Mainz. *P.* — XXXII. 672.
- Vorlage von Tafeln zur Monographie des *Halitherium Schinzi*. *P.* — XXXII. 672.
- Ueber ein neues Quecksilber-Seismometer und die Erdbeben im Jahre 1883 bei Darmstadt. *A.* — XXXVI. 29.
- Begrüssung der Versammlung in Darmstadt. *P.* — XXXVIII. 670.
- Ueber die Entstehung der Rheinebene zwischen Darmstadt und Mainz. *P.* — XXXVIII. 674.
- Ueber die Excursionen der Versammlung zu Darmstadt. *P.* — XXXVIII. 713.
- Ueber die hessisch-nassauischen Tentaculiten-Schiefer. *P.* — XXXIX. 628.
- LIEBE, TH., Ueber diluviale Eisbedeckung in Mittelddeutschland. *B.* — XXXIV. 812.
- LINCK, G., siehe HETTNER, H.
- LOCZY, Geologische Beobachtungen in China. *P.* — XXXIII. 501.
- LORENZEN, JOH., siehe STEENSTRUP.
- LORETZ, H., Untersuchungen über Kalk und Dolomit. II. Einige Kalksteine und Dolomite der Zechsteinformation. *A.* — XXXI. 756.
- Petrefactenfunde im Thüringer Schiefergebirge. *B.* — XXXII. 622.
- Ueber die ältesten Versteinerungen des Thüringer Schiefergebirges. *P.* — XXXIV. 673.
- Ueber einige untersilurische Versteinerungen Thüringens. *P.* — XXXVI. 200.
- Ueber die Lagerung des Unterdevons und Silurs in Thüringen. *P.* — XXXVI. 888.
- Ueber die beiden Hauptstreichrichtungen im paläozoischen Schiefergebirge des südöstlichen Thüringer Waldes. *P.* — XXXVIII. 468.
- LOSSEN, K. A., Ueber *Cryphaeus rotundifrons* aus dem Zorger Schiefer des südlichen Unterharzes. *P.* — XXXI. 215.
- Die künstliche Darstellung von Kalknatronfeldspäthen und Augitandensiten durch FOUQUÉ und MICHEL LÉVY. *P.* — XXXI. 226.
- Ueber Tiefseeschlamm aus dem Stillen Ocean. *P.* — XXXI. 226.
- Ueber die Gliederung und Lagerung der märkischen Diluvialablagerungen. *P.* — XXXI. 437.
- Ueber Albit-Porphyroide aus dem Harz. *P.* — XXXI. 441.
- Ueber Augit-führende Gesteine aus dem Brockengranit-Massiv im Harz. *P.* — XXXII. 206.
- Vorlage von Albitgneiss aus dem rheinischen Unterdevon der Gegend zwischen Kirn und Herrstein. *P.* — XXXII. 444.
- Ueber Kersantit aus dem Unterdevon von Michaelstein bei Blankenburg im Harz. *P.* — XXXII. 445.
- Erläuterung des geologischen Baues des Bodens der Stadt Berlin. *P.* — XXXII. 654.
- Ueber Vorkommen der Eisenerze bei Elbingerode. *P.* — XXXIII. 174.
- Verwerfung des Granites im Oderthale, Harz. *P.* — XXXIII. 348.
- Ueber Cordieritgneiss am Harz. *P.* — XXXIII. 707.
- Ueber eine Brockenbegehung mit Hrn. O. TORELL. *P.* — XXXIII. 708.
- Ueber devonische Albit-haltige Eruptivgesteine von Elbingerode. *P.* — XXXIV. 199.

- LOSSEN, K. A., Ueber den Zusammenhang von dynamischen Störungen und regionalmetamorphischen Gesteinen im Harz. *P.* — XXXIV. 205.
- Ueber eine *Knorria* und einen Crinoidenstiel aus dem Quarzitsandstein des Kienberges bei Ilsenburg. *P.* — XXXIV. 445.
- Ueber Zugehörigkeit der Keratophyre zu den Albit und Mikroperthit führenden paläozoischen Eruptivgesteinen. *P.* — XXXIV. 455.
- Denkmal für KARL KOCH. *P.* — XXXIV. 459.
- Ueber den Kersantitgang im Oberharz. *P.* — XXXIV. 658.
- Abhängigkeit der Ausfüllungsmassen der Unterharzer Gangspalten von der Lage dieser Spalten zum Granitstock des Rammberges. *P.* — XXXIV. 660.
- Quarze aus Quarzporphyr des Spitzinger Steins. *P.* — XXXIV. 678.
- Ueber Orthoklasporphyr vom Juhhe. *P.* — XXXV. 211.
- Ueber die Abbildung eines Dünnschliffpräparates von Diabas. *P.* — XXXV. 215.
- Ueber die Eruptivgesteine im Harz. *P.* — XXXV. 215.
- Gründe für die metamorphische Natur der Taunus-Schiefer. *P.* — XXXV. 644.
- Ueber J. LEHMANN'S Werk „Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc.“ *P.* — XXXVI. 187.
- Gliederung des sogen. „Grenzlagers“ zwischen Kirn und St. Wendel. *P.* — XXXVI. 400.
- Eruptivgesteine des Rothliegenden im Gebiete der Prims. *P.* — XXXVI. 666.
- Ueber Erzstufen von Norwegen. *P.* — XXXVI. 887.
- Ueber den Granit vom Hohen Venn. *P.* — XXXVII. 222.
- Ueber die Faltenverbiegung niederländischer Falten durch die Druckkraft des hercynischen Systems. *P.* — XXXVII. 222. u. 224.
- Ueber ein Torsionsspaltensystem in einer Fensterscheibe. *P.* — XXXVIII. 251.
- Ueber Kersantit-Gänge des Unterharzes. *P.* — XXXVIII. 252.
- Ueber Fragmente quarzitischer Schichtgesteine im Gabbro von Harzburg. *P.* — XXXVIII. 474.
- Ueber Palatinit und die Melaphyr-Frage. *P.* — XXXVIII. 921.
- Ueber Albit- und Epidot-Krystalle als Kluftausfüllung im Diabas von Neuwerk a. d. Bode. *P.* — XXXIX. 224.
- Ueber Keratophyr von Elbingerode. *P.* — XXXIX. 225.
- Ueber einige Faciesbildungen des Brockengranits. *P.* — XXXIX. 233.
- JASCHE'S Gliederung innerhalb des Brockengranit-Massivs. *P.* — XXXIX. 505.
- Ueber einen Elaeolith-Syenit von Nagy-Köves bei Fünfkirchen. *P.* — XXXIX. 506.
- Ueber die zu Hornschiefer umgewandelten Schieferthone von Tholei. *P.* — XXXIX. 507.
- Ueber die Regional-Metamorphose in den Ardennen. *P.* — XXXIX. 643.
- Ueber die Porphyre von Thal im Thüringerwalde. *P.* — XXXIX. 837.
- Ueber Hypersthen-Quarzporphyr aus dem Harz. *P.* — XL. 200.
- Ueber Geschiebe von Wetzschiefer im Poudingue de Fépin. *P.* — XL. 371.
- Ueber Palaeopikrit vom Stoppenberge bei Thale i. Harz. *P.* — XL. 372.
- Ueber die Umwandlung kulmischer und devonischer Kieselschiefer innerhalb der Contactzonen um den Brockengranit und den Gabbro. *P.* — XL. 591.

- LOSSEN, K. A., Ueber einen Gang von sehr grobkörnigem Gabbro im Baste-Gestein. *P.* — XL. 592.
- Ueber Gneissgranit als Structurabänderungen der Eruptivgranit-Gänge im Harzburger Gabbro. *P.* — XL. 780.
- LOTHEISSEN, Ministerialrath, Ansprache an die Versammlung in Darmstadt. *P.* — XXXVIII. 672.
- LUNDGREN, B., Ueber die Heimath der ostpreussischen Senon-Geschiebe. *B.* — XXXVI. 654.
- MARTIN, K., Phosphoritische Kalke von der westindischen Insel Bonaire. *A.* — XXXI. 473.
- Ueber die Insel Urk in der Zuiderzee. *P.* — XL. 597.
- MAURER, F., Ueber *Meganteris ovata* aus dem rheinischen Unterdevon. *P.* — XXXI. 641.
- Ueber das Alter des Hercyn. *B.* — XXXIV. 194.
- Ueber das rheinische Unterdevon. *P.* — XXXV. 633.
- Ueber die Vertheilung der Arten im rechtsrheinischen Unterdevon. *P.* — XXXVIII. 681.
- MAYER-EYMAR, Ueber die Grundzüge seiner Classification der Belemniten. *P.* — XXXV. 640.
- MEYER, O., Einiges über die mineralogische Natur des Dolomits. *A.* — XXXI. 445.
- Ueber *Ornithocheirus hilsensis* KOKEN und über Zirkon-Zwillinge. *B.* — XXXVI. 664.
- MEYN, L., Das Phosphorit-Lager von Curaçao. *A.* — XXXI. 697.
- v. MOJSISOVICS, Die geologischen Verhältnisse von Bosnien und der Hercegovina. *P.* — XXXI. 644.
- Vorlage von Tafeln zur Monographie der mediterranen Trias-Cephalopoden. *P.* — XXXI. 644.
- NASSE, R., Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der metamorphischen Gesteine in Attika. *A.* — XXXIV. 151.
- NATHORST, A. G., Ueber cambrische Medusen. *B.* — XXXVI. 177.
- NEEF, MAGNUS, Ueber seltenere krystallinische Diluvialgeschiebe der Mark. *A.* — XXXIV. 461.
- NEHRING, A., Uebersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartär-Faunen. *A.* — XXXII. 468.
- NESSIG, W. R., Die jüngeren Eruptivgesteine des mittleren Elba. *A.* — XXXV. 101.
- NEUBAUER, P., Ueber den Granit von Königshain bei Görlitz. *B.* — XXXI. 409.
- NEUMAYR, M., Die jungtertiären Binnen-Ablagerungen im südöstlichen Europa. *P.* — XXXI. 644.
- Ueber das Alter der Salzgitterer Eisensteine. *B.* — XXXII. 637.
- Die krystallinischen Schiefer in Attika. *A.* — XXXIII. 454.
- Ueber *Loriolia*, eine neue Echinidengattung. *A.* — XXXIII. 570.
- Ueber einen Saurierrest von Windisch-Bleiberg. *P.* — XXXIV. 663.
- Raubthiergattung *Eupleres*. *P.* — XXXIV. 663.
- Nomenclator palaeontologicus. *P.* — XXXV. 635.
- Bivalvenschlösser und deren genetische Beziehungen und Bedeutung für die Classification. *P.* — XXXV. 635.
- Ueber *Paludina diluviana* KUNTH. *A.* — XXXIX. 605.
- NIES, Vorlage von Pflanzenresten aus dem Ceratitenkalk von Rothenburg am Neckar. *P.* — XXXI. 641.
- *Ophiocoma ventricarinata* FRAAS. *P.* — XXXV. 635.
- Schwäbische Liasfossilien. *P.* — XXXV. 635.

- NIKITIN, S., Diluvium, Alluvium und Eluvium. *A.* — XXXVI. 37.
- NOELLNER, ALEXANDER, Ueber einige künstliche Umwandlungsproducte des Kryolithes. *A.* — XXXIII. 139.
- NOETLING, F., Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf. *A.* — XXXI. 339.
- Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. *A.* — XXXII. 300.
- Ueber Cenomangeschiebe in Ostpreussen. *P.* — XXXIII. 352.
- Fund diluvialer Knochenreste von Fort Neudamm bei Königsberg i. Pr. *P.* — XXXIII. 355.
- Ueber einige Brachyuren aus dem Senon von Mastricht und dem Tertiär Norddeutschlands. *A.* — XXXIII. 357.
- Ueber *Lituites lituus* MONFORT. *A.* — XXXIV. 156.
- Ueber Diatomeen führende Schichten des westpreussischen Diluviums. *A.* — XXXV. 318.
- Beitrag zur systematischen Stellung des Genus *Porambonites* PANDER. *A.* — XXXV. 355.
- Ueber das Alter der samländischen Tertiärformation. *A.* — XXXV. 671.
- Ueber die Lagerungsverhältnisse einer quartären Fauna im Gebiete des Jordanthals. *A.* — XXXVIII. 807.
- Entwurf einer Gliederung der Kreideformation in Syrien und Palästina. *A.* — XXXVIII. 824.
- Die syrische Kreideformation. *P.* — XXXIX. 224.
- NÖLTING, J., Ueber das Vorkommen von Kreide unter dem Diluvium der Gegend von Oldenburg i. Holst. *B.* — XL. 773.
- NOVÁK, O., Bemerkungen über *Pentamerus (Zdimir) solus* BARRANDE aus Etage G-g³ von Hlubocep bei Prag. *B.* — XL. 588.
- VON NORDENSKIÖLD, A. E., Ueber drei grosse Feuermeteore, beobachtet in Schweden in den Jahren 1876 und 1877. *A.* — XXXIII. 14.
- OHSENIUS, C., Ueber die Salzablagerungen der Gegend von Salt Lake City. *B.* — XXXI. 411.
- Ueber Mutterlaugensalze. *P.* — XXXIII. 507.
- Geologisches und Montanistisches aus Utah. *A.* — XXXIV. 288.
- Ueber Concretionen von Atacama. *P.* — XXXVI. 886.
- Ueber das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden. *A.* — XXXVIII. 766.
- Ueber das Auftreten von Phosphorsäure im Natronsalpeterbecken von Chile. *B.* — XXXVIII. 911.
- Ueber das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden. II. *A.* — XXXIX. 301.
- Einige Angaben über die Natronsalpeter-Lager landeinwärts von Taltal in Atacama. *A.* — XL. 153.
- OEBBEKE, K., Ueber den Glaukophan und seine Verbreitung in Gesteinen. *A.* — XXXVIII. 634.
- Ueber Glaukophan und seine Verbreitung in Gesteinen. *B.* — XXXIX. 211.
- OPPENHEIM, P., Neue Crustaceen-Larven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. *A.* — XL. 709.
- OSANN, A., Ueber den Cordierit führenden Andesit vom Hoyazo (Cabo de Gata). *A.* — XL. 694.
- PABST, W., Untersuchung von Chinesischen und Japanischen zur Porzellanfabrikation verwandten Gesteinsvorkommnissen. *A.* — XXXII. 223.

- PENCK, A., Die Geschiebformation Norddeutschlands. *A.* — XXXI. 117.
 — Ueber Palagonit- und Basalttuffe. *A.* — XXXI. 504.
 — Ueber das Vorkommen von geologischen Orgeln und Riesenkesseln zu Rüdersdorf. *B.* — XXXI. 627.
 — Ueber den Löss in Deutschland. *P.* — XXXV. 394.
 — Ueber pseudoglaciale Erscheinungen. *P.* — XXXVI. 184.
 — Beobachtungen über den Aufbau des Elballuviums bei Hamburg von Herrn E. WICHMANN. *B.* — XXXVIII. 458.
 — siehe HEIM, A.
 — BÖHM, A., RODLER, A., Bericht über eine gemeinsame Excursion in den Böhmerwald. *A.* — XXXIX. 68.
- PENECKE, K. A., Ueber die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallriffe der Ostalpen. *A.* — XXXIX. 267.
- PFAFF, FR., Einige Beobachtungen über den Lochseitenkalk. *A.* — XXXII. 536.
 — Einige Bemerkungen zu Herrn HEIM's Aufsatz „Zum Mechanismus der Gebirgsbildung“. *A.* — XXXII. 542.
 — Zur Frage der Veränderungen des Meeresspiegels durch den Einfluss des Landes. *A.* — XXXVI. 1.
- PHILIPPI, R. A., *Sparganiotes* von Atacama. *P.* — XXXVI. 886.
- PICARD, K., Ueber eine neue Crinoiden-Art aus dem Muschelkalk der Hainleite bei Sondershausen. *A.* — XXXV. 199.
 — Ueber Ophiuren aus dem Oberen Muschelkalk bei Schlothheim in Thüringen. *A.* — XXXVIII. 876.
- PÖTSCH, Ueber die Abteufung von Schächten in schwimmendem Gebirge. *P.* — XXXVI. 706.
- POHLIG, H., Ueber eine Hipparionen-Fauna von Maragha (Nordpersien), über fossile Elefantenreste Kaukasiums und Persiens und über die Resultate einer Monographie der fossilen Elefanten Deutschlands und Italiens. *B.* — XXXVII. 1022.
 — Ueber Thierfährten und Medusenabdrücke aus dem Unteren Rothliegenden des Thüringer Waldes. *P.* — XXXIX. 644.
 — Ueber krystallinische und halbkrySTALLINISCHE Schiefergesteine aus den vulkanischen Gebilden des Siebengebirges. *P.* — XXXIX. 645.
 — Ueber spanische fossile Elefanten. *P.* — XXXIX. 646.
 — Ueber *Elephas trogontherii* und *Rhinoceros Merckii* von Rixdorf bei Berlin. *A.* — XXXIX. 798.
 — Ueber einige geologische Aufschlüsse bei Bonn. *B.* — XXXIX. 811.
- POTONÉ, H., Ueber *Tylo dendron*. *P.* — XL. 190.
- PREUSSNER, Auftreten und geognostische Verhältnisse der isolirten Jura- und Kreide-Schollen in Pommern. *P.* — XXXIII. 173.
 — Ueber die Fruska gora in Slavonien. *P.* — XXXVIII. 464.
 — Ueber Geschiebe von Swinerhöft (Wollin). *P.* — XXXVIII. 480.
 — Ueber ein Profil im Kalkofenthal auf Rügen. *P.* — XXXVIII. 663.
 — *Ichthyosaurus*-Wirbel von der Insel Wollin. *P.* — XXXVIII. 916.
 — Ueber Phosphorite von Curaçao. *P.* — XXXIX. 230.
 — Ueber Versuche zur Herstellung von Dreikantnern. *P.* — XXXIX. 502.
 — Ueber das Schwefelvorkommen in Louisiana. *P.* — XL. 194.
- PRINGSHEIM, G., Ueber einige Eruptivgesteine aus der Umgegend von Liebenstein in Thüringen. *A.* — XXXII. 111.
- PRÖSCHOLDT, H., Ueber Thalbildung des Bibrabaches. *P.* — XXXIV. 674.
 — Ueber die Gliederung des Buntsandsteins am Westrand des Thüringer Waldes. *A.* — XXXIX. 343.

- VON QUENSTEDT, Monographie der Ammoniten des schwäbischen Lias. *P.* — XXXV. 644.
- RAMMELSBERG, C., Ueber die Zusammensetzung des Kjerulfins. *A.* — XXXI. 107.
- Ueber die chemische Zusammensetzung der Glimmer. *A. u. P.* — XXXI. 676. 798.
- Ueber die Vanadinerze aus dem Staat Córdoba in Argentinien. *A. u. P.* — XXXII. 708. 818.
- Ueber das metallische Eisen aus Grönland. *A. u. P.* — XXXV. 695. 869.
- Ueber die Gruppen des Skapoliths, Chabasits und Phillipsits. *A.* XXXVI. 220. 412.
- Ueber einen Glimmer von Brancheville, Conn. *P.* — XXXVII. 551.
- Ueber die chemische Natur des Eudialyts. *A.* — XXXVIII. 497.
- Beiträge zur chemischen Kenntniss des Vesuvians. *A.* — XXXVIII. 507.
- Bildung von Eisenglanz in der Fabrik „Hermannia“ zu Schönebeck. *P.* — XXXVIII. 913.
- VOM RATH, G., Zur Kenntniss des Cyanits. *B.* — XXXI. 632.
- Einige Wahrnehmungen längs der Nord-Pacific-Bahn zwischen Helena, der Hauptstadt Montanas, und den Dalles (Oregon) am Ostabhange des Kaskaden-Gebirges. *A. u. P.* — XXXVI. 629. 678.
- RAUFF, Ansprache gelegentlich der 34. Versammlung der Gesellschaft in Bonn. *P.* — XXXIX. 618.
- Ueber die Organisation der Receptaculiten. *P.* — XL. 606.
- REISS, W., Die geologisch-geographischen Verhältnisse der Cordilleren Peru's und Columbiens. *P.* — XXXVII. 811.
- Ueber Schwefelkugeln des Cumbal. *P.* — XXXVII. 822.
- Die Beziehung von Kalkspath-Concretionen zu der concentrischen Färbung gewisser Sandsteine. *P.* — XXXIX. 502.
- REMELÉ, A., Ueber ein Geschiebe mit *Paradoxides*-Resten und Bemerkungen über die Herkunft unserer Diluvialgeschiebe. *P.* — XXXII. 219.
- Ueber Basaltgeschiebe der Gegend von Eberswalde. *B.* — XXXII. 424
- Ueber neue Lituiten aus norddeutschen Diluvialgeschieben und Bemerkungen über die Herkunft unserer Diluvialgeschiebe. *P.* — XXXII. 432.
- Ueber die Basalte und basaltähnlichen Geschiebe der Eberswalder Gegend. *B.* — XXXII. 638.
- Ueber untersilurische Geschiebe von Eberswalde mit *Palaconautilus*. *P.* — XXXII. 640.
- Ueber Kalksteingeschiebe aus der Zone der Wesenberg'schen Schicht. *P.* — XXXII. 643.
- Ueber Geschiebe von untersilurischem Fenestellenkalk oder Lep-taenakalk. *P.* — XXXII. 645.
- Ueber Geschiebe vom Alter des Sadewitzer Kalks. *P.* — XXXII. 648.
- Ueber *Nileus Volborthi* in einem Geschiebe des Vaginatenkalks von Eberswalde. *P.* — XXXII. 650.
- Ueber *Cervus megaceros* aus dem Diluvium von Hohen-Saaten. *P.* — XXXII. 650.
- Zur Gattung *Palaconautilus*. *A.* — XXXIII. 1.
- Ueber ein Geschiebe von *Paradoxides*-Gestein aus Eberwalde. *P.* — XXXIII. 181.

- REMELE, A., Ueber einen Stalactiten aus der libyschen Wüste. *P.* — XXXIII. 184.
- Ueber *Strombolituites*, ein neues Subgenus der perfecten Lituiten. *P.* — XXXIII. 184.
- *Strombolituites*, eine neue Untergattung der perfecten Lituiten, nebst Bemerkungen über die Cephalopodengattung *Ancistroceras* BOLL. *A.* — XXXIII. 187.
- Nachträgliche Bemerkungen zu *Strombolituites* m. und *Ancistroceras* BOLL. *B.* — 478.
- Ueber ein *Tessini*-Gestein-Geschiebe von Eberswalde. *P.* — XXXIII. 491.
- Ueber das Herkommen und die Altersstellung der Geschiebe von glaukonitischem Orthocerenkalk. *P.* — XXXIII. 492.
- Ueber die Heimath verschiedener versteinungsleerer Diluvialgerölle der Mark. *P.* — XXXIII. 497.
- Ueber ein Geschiebe mit *Harpides hospes* BEYRICH von Neu-Strelitz. *P.* — XXXIII. 500.
- Beziehung der Graptolithen-Geschiebe zu anstehenden Schichten des südlichen Schwedens. *P.* — XXXIII. 500.
- Ueber das Vorkommen des schwedischen Ceratopygekalkes unter den nordischen Diluvialgeschieben. *B.* — XXXIII. 695.
- Ueber Diluvialgeschiebe von Eberswalde. *P.* — XXXIII. 700.
- Ueber *Cervus tarandus* von Eberswalde. *P.* — XXXIII. 703.
- Ueber einige gekrümmte untersilurische Cephalopoden. *A.* — XXXIV. 116.
- *Rhynchorthoceras*. *P.* — XXXIV. 201.
- Ueber Geschiebe des Wesenberger Gesteins. *P.* — XXXIV. 445.
- Ueber *Rhynchorthoceras Angelini* BOLL sp. *P.* — XXXIV. 650.
- Ueber neue Funde von Fenestellenkalk. *P.* — XXXIV. 651.
- Ueber das Vorkommen der Geschiebe von Macrouruskalk und über einige Bornholmer Geschiebe. *B.* — XXXV. 206.
- Ueber ein *Paradoxides* führendes Geschiebe von Liebenberg. *P.* — XXXV. 871.
- Ueber Kreidegeschiebe bei Eberswalde. *P.* — XXXV. 872.
- Ueber *Homalops*, eine neue Phacopiden-Gattung. *P.* — XXXVI. 200.
- Ueber Silurgeschiebe der Mark Brandenburg. *P.* — XXXVI. 884.
- Ueber paläozoische Geschiebe von Eberswalde. *P.* — XXXVII. 221.
- Obersenone Geschiebe von Eberswalde. *P.* — XXXVII. 550.
- Ueber schwedischen Cystideenkalk als märkisches Geschiebe. *P.* — XXXVII. 813.
- Bemerkungen über die geologische Stellung des Joachimsthal-Lieper Geschiebewalles. *B.* u. *P.* — XXXVII. 1014. 1031.
- Ueber zwei neue Trilobiten aus untersilurischen Diluvial-Geschieben von Eberswalde. *P.* — XXXVII. 1032.
- Ueber *Trinucleus*-Schiefer als Diluvialgeschiebe. *P.* — XXXVIII. 243.
- Ueber die Systematik der Lituiten. *P.* — XXXVIII. 467.
- Richtigstellung einer auf die Phacopiden-Species *Homalops Altumii* REM. bezüglichen Angabe. *B.* — XL. 586.
- Ueber einige Glossophoren aus Untersilur-Geschieben des norddeutschen Diluviums. *A.* — XL. 666.
- REUTER, G., Die Beyrichien der obersilurischen Diluvialgeschiebe Ostpreussens. *A.* — XXXVII. 621.
- RICHTER, R., Aus dem Thüringischen Diluvium. *A.* — XXXI. 282.

- ROEMER, F., Notiz über ein Vorkommen von oberdevonischem Goniatiten-Kalk in Devonshire. *A.* — XXXI. 659.
- Ueber eine Art der Limuliden-Gattung *Belinurus* aus dem Steinkohlengebirge Oberschlesiens. *A.* — XXXV. 429.
- Notiz über die Gattung *Dictyophyton*. *A.* — XXXV. 704.
- Ueber ein massenhaftes Vorkommen von Granat-Krystallen im Boden der Stadt Breslau. *A.* — XXXVIII. 723.
- Notiz über Bilobiten-ähnliche, als Diluvial-Geschiebe vorkommende Körper. *A.* — XXXVIII. 762.
- Notiz über ein als Geschiebe vorkommendes Bilobiten-ähnliches Fossil. *A.* — XXXIX. 137.
- Ueber den Granatenfund auf der Dom-Insel in Breslau. *B.* — XXXIX. 219.
- RÖSING, Erzgänge von Innai (Japan). *B.* — XXXIV. 427.
- ROHRBACH, Ueber Chiastolith. *P.* — XXXIX. 632.
- Ergänzendes Kieselsäure-Cäment in Quarzconglomeraten. *P.* — XL. 595.
- Sanduhrförmiger Aufbau von Amethysten. *P.* — XL. 595.
- ROTH, Der Ausbruch des Aetna am 26. Mai 1879. *A.* — XXXI. 399.
- ROTH, SANTIAGO, Beobachtungen über Entstehung und Alter der Pampasformation in Argentinien. *A.* — XL. 375.
- ROTHPLETZ, A., Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen. *A.* — XXXI. 355.
- Ueber Gerölle mit Eindrücken. *B.* — XXXII. 189.
- Radiolarien, Diatomaceen und Sphärosomatiten im silurischen Kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen. *A.* — XXXII. 447.
- Riesentöpfe bei Paris. *B.* — XXXII. 807.
- Der Bergsturz von Elm. *A.* — XXXIII. 540.
- Nachtrag zu dem Aufsatz „Bergsturz von Elm“ in Bd. XXXIII. 540. *B.* — XXXIV. 430.
- Zum Gebirgsbau der Alpen beiderseits des Rheines. *A.* — XXXV. 134.
- Ueber das Rheinthal unterhalb Bingen. *P.* — XXXVI. 694.
- SADEBECK, A., Ueber *Bos primigenius* von Ellerbeck und die Lagerstätte der diluvialen Säugethiere in Holstein. *B.* — XXXI. 205.
- Ueber die angebliche Hemiëdrie des Manganits. *B.* — XXXI. 206.
- SALISBURY, R. D. und WAHNSCHAFFE, F., Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde. *A.* — XL. 262.
- SALOMON, W. und HIS, H., Körniger Topasfels im Greisen bei Geyer. *B.* — XL. 570.
- SANDBERGER, F., Ueber die Bildung von Erzgängen mittelst Auslaugung des Nebengesteins. *A.* — XXXII. 350.
- Ueber Bimsstein-Gesteine des Westerwaldes. *A.* — XXXIV. 146.
- Das Alter der Bimsstein-Gesteine des Westerwaldes und der Lahn-
gegend. *A.* — XXXIV. 806.
- Ueber Zirkon in geschichteten Felsarten. *A.* — XXXV. 193.
- Ueber den Bimsstein und Trachyttuff von Schöneberg auf dem Westerwalde. *A.* — XXXVI. 122.
- SANNER, H., Beiträge zur Geologie der Balkan-Halbinsel. *A.* — XXXVII. 470.
- SAUER, A., Ueber Turmalinfels in Sachsen. *P.* — XXXVI. 690.
- Ueber den Eruptivstock von Oberwiesenthal im Erzgebirge. *P.* — XXXVI. 695.
- Mineralogische und petrographische Mittheilungen aus dem sächsischen Erzgebirge. *A.* — XXXVII. 441.

- SAUER, A., Ueber merkwürdige Contacterscheinungen zwischen zwei Eruptivgesteinen aus dem sächsischen Erzgebirge. *P.* — XXXVIII. 702.
- Ueber eine eigenthümliche Granulitart als Muttergestein zweier neuer Mineralspecies. *P.* — XXXVIII. 704.
- Ueber Riebeckit, ein neues Glied der Hornblendegruppe, sowie über Neubildung von Albit in granatischen Orthoklasen. *A.* — XL. 138.
- SAUER, A. und SIEGERT, TH., Ueber Ablagerung recenten Lösses durch den Wind. *B.* — XL. 575.
- SCHIEBE, R., Ueber neue Gestalten am Magneteisen. *P.* — XXXVIII. 469.
- Ueber Eisenglanz von Elba, Quarz von Baveno, Schwefelvorkommen von Truskaviec. *P.* — XXXIX. 614.
- Magneteisen aus dem Habachthal (Pinzgau). *P.* — XXXIX. 617.
- Ueber Turmalin im Kupfererze aus Lüderitzland. *P.* — XL. 200.
- Ueber ein Wismuthnickelsulfid. *P.* — XL. 611.
- Ueber das Gold führende Gestein von Otjimbingue im Swarhaub, Damaraland. *P.* — XL. 611.
- Inesit, ein neues wasserhaltiges Manganoxydul-Silicat. *P.* — XL. 367. 614.
- SCHENCK, A., Ueber fossile Hölzer Aegyptens. *B.* — XXXIV. 434.
- Ueber die geologischen Verhältnisse von Angra Pequena. *B.* — XXXVII. 534.
- Zur Geologie von Angra Pequena und Grossnamaqualand. *B.* — XXXVIII. 236.
- Die Geologie Südafrika's. *P.* — XL. 194.
- Ueber das Auftreten der Kohlen in Südafrika. *P.* — XL. 595.
- SCHIRLITZ, P., siehe WALTHER, J.
- SCHLÜTER, CL., Crustaceen aus norddeutscher Kreide und norddeutschem Tertiär, sowie einige Echiniden und die Patina von *Encrinurus liliiformis*. *P.* — XXXI. 428.
- Vorlage eines Exemplars von *Ammonites spinatus*. *P.* — XXXI. 428.
- Neue und weniger gekannte Kreide- und Tertiär-Krebse des nördlichen Deutschlands. *A.* — XXXI. 586.
- *Coelotrochium Decheni*, eine Foraminifere aus dem Mitteldevon. *A.* — XXXI. 668.
- Paläozoische Korallen aus den Rheinlanden. *P.* — XXXII. 432.
- Ueber einige Anthozoën des Devon. *A. B.* — XXXIII. 75.
- *Archaeocyathus* in russischem Silur? *A.* — XXXVIII. 899.
- Ueber *Scyphia* oder *Receptaculites cornu copiae* GOLDF. sp. und einige verwandte Formen. *A.* — XXXIX. 1.
- SCHMID, E. E., Ueber Mastodonten-Reste führende Walkerde. *P.* — XXXIV. 672.
- SCHMIDT, C. W., Die Liparite Islands in geologischer und petrographischer Beziehung. *A.* — XXXVII. 737.
- Ueber das Gebirgsland von Usambara. *B.* — XXXVIII. 450.
- SCHMIDT, FR., Einige Mittheilungen über die gegenwärtige Kenntniss der glacialen und postglacialen Bildungen im silurischen Gebiet von Ehstland, Oesel und Ingermanland. *A.* — XXXVI. 248.
- Nachträgliche Mittheilungen über die Glacial- und Postglacial-Bildungen in Ehstland. *B.* — XXXVII. 539.
- SCHNEIDER, Ueber neue Manganerze aus dem Dillenburgischen. *P.* — XXXIX. 829.
- SCHREIBER, Ueber die geologischen Verhältnisse bei Gommern. *P.* — XXXV. 868.

- SCHRÖDER, H., Ueber senone Kreidegeschiebe der Provinzen Ost- und Westpreussen. *A.* — XXXIV. 243.
 — Nachträge zu obigem Aufsatz. — XXXVII. 551.
- SCHÜTZE (cfr. WEISS). *P.*
- SCHULZ, EUGEN, Vorläufige Mittheilungen aus dem Mitteldevon Westfalens. *B.* — XXXVI. 656.
 — Devonischer Echinide aus dem Valmethal. *P.* — XXXVII. 222.
 — Vorgänge bei der Faltung des niederrheinischen Schiefergebirges. *P.* — XXXIX. 629.
- SCHULZE, G., Die Serpentine von Erbdorf in der bayerischen Oberpfalz. *A.* — XXXV. 433.
- SCHWERDT, R., Untersuchungen über Gesteine der chinesischen Provinzen Schantung und Liantung. *A.* — XXXVII. 198.
- SCHWEINFURTH, G., Zur Beleuchtung der Frage über den versteinerten Wald. *A.* — XXXIV. 139.
 — Ueber die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. *A.* — XXXV. 709.
- SEECK, A., Beitrag zur Kenntniss der granitischen Diluvialgeschiebe in den Provinzen Ost- und Westpreussen. *A.* — XXXVI. 584.
- SIEGERT, E., siehe SAUER, A.
- SJÖGREN, siehe STAPFF.
- SPEYER, O., Ueber das Bohrloch No. VII. von Gr.-Ströbitz und die aus demselben geförderten tertiären Versteinerungen. *P.* — XXXI. 213.
 — Ueber *Terebratulina gracilis* aus dem Bohrloch von Gr.-Ströbitz. *P.* XXXI. 803.
 — Stalactitenförmige Bildungen in den Diluvialkiesen von Gräfentonna. *P.* — XXXIII. 173.
 — Ueber die Fauna und Flora der Kalktuffe von Burgtonna und Gräfentonna. *P.* — XXXIII. 174.
- STACHE, G., Ueber die Silurbildungen der Ostalpen mit Bemerkungen über die Devon-, Carbon-, und Perm-Schichten dieses Gebietes. *A.* — XXXVI. 277.
- STAPFF, F. M., Mikroskopische Untersuchung von Gesteinen aus dem Gotthardtunnel. *B.* — XXXI. 405.
 — SJÖGREN's mikroskopische Untersuchung von Gesteinen aus dem Gotthardtunnel. *B.* — XXXI. 619.
 — Geologische Beobachtungen im Tessinthal. *A.* — XXXIII. 604.
 — Geologische Beobachtungen im Tessinthal. Fortsetzung aus XXXIII. 604. 2. Strandbilder. 3. Gletscher. *A.* — XXXIV. 41. 511.
 — Ueber die Gotthardbahnstrecke Erstfeld-Arbedo. *P.* — XXXVI. 191.
 — Ueber den Steinsalzberg Cardona. *P.* — XXXVI. 401.
- STEENSTRUP, K. J. V. und LORENZEN, JOH., Ueber das metallische Eisen aus Grönland. Aus den dänischen Originalabhandlungen im Auszuge von C. RAMMELSBURG in Berlin. *A.* — XXXV. 695.
- STEINMANN, G., Ueber den braunen Jura Lothringens. *P.* — XXXI. 649.
 — Mikroskopische Thierreste aus dem deutschen Kohlenkalke (Foraminiferen und Spongien). *A.* — XXXII. 394.
 — Ueber *Acanthospongia* aus dem böhmischen Silur. *B.* — XXXIII. 481.
 — Ueberblick über die Ausbildung des lothringischen Jura. *P.* — XXXIII. 522.
 — Geologischer Bau des Gebietes im Westen von Metz, zwischen Gorze und Amanweiler. *P.* — XXXIII. 522.

- STELZNER, A., Nekrolog B. v. COTTA's. *P.* — XXXI. 637.
- Ueber die über die Bildung der Erzgänge aufgestellten Theorien. *P.* — XXXI. 644.
- Ueber die Metamorphose, welche die Destillationsgefäße der Zinkhütten erleiden. *P.* — XXXII. 664.
- Die Erzlagerstätte vom Rammelsberge bei Goslar. *B.* — XXXII. 808.
- STERZEL, J. F., Ueber ein Exemplar von *Scolecoperis elegans* aus dem Hornstein von Altendorf. *B.* — XXXI. 204.
- Ueber *Scolecoperis elegans* ZENKER und andere fossile Reste aus dem Hornstein von Altendorf bei Chemnitz. II. Fortsetzung zu: Ueber *Palaeojulus dyadicus* GEINITZ und *Scolecoperis elegans* ZENKER, diese Zeitschr. 1878 p. 417—426. *A.* — XXXII. 1.
- Ueber die Flora der unteren Schichten des Plauen'schen Grundes. *B.* — XXXIII. 339.
- Ueber die Fruchtföhren von *Annularia sphenophylloides* ZENKER sp. *A.* — XXXIV. 685.
- Ueber *Annularia sphenophylloides* ZENKER sp. *B.* — XXXV. 203.
- Neuer Beitrag zur Kenntniss von *Dicksoniites Pluckeneti* BRONGX. sp. *A.* — XXXVIII. 773.
- STREMMER, E., Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen *Pecten*-Arten. *A.* — XL. 310.
- STRENG, A., Ueber Olivinkristalle im Dolerit von Londorf. *P.* — XXXVI. 689.
- Ueber die Dolerite von Londorf. *P.* — XXXIX. 621.
- Ueber die Verwitterung der basaltischen Gesteine des Vogelsberges. *P.* — XXXIX. 621.
- STRUCKMANN, S., Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Völksen am Deister, über die Beziehungen der Purbeckschichten zum oberen Jura und zum Wealden und über die oberen Grenzen der Juraformation. *A.* — XXXI. 227.
- Ueber Diluvialschichten mit Süßwasser- und Meeres-Conchylien von Sassnitz auf Rügen. *B.* — XXXI. 788.
- Ueber den oberen Jura von Hannover. *P.* — XXXII. 660.
- Ueber die Verbreitung des Renthiers in der Gegenwart und in älterer Zeit nach Maassgabe seiner fossilen Reste unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Fundorte. *A.* — XXXII. 728.
- Ueber die Ausgrabungen in der Einhornhöhle. *P.* — XXXIV. 664.
- Begrüßungsrede. *P.* — XXXVI. 669.
- Vorlage der Gotthardbahnkarte von Herrn STAPFF. *P.* — XXXVI. 674.
- Die Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover. *A.* — XXXIX. 32.
- Notiz über das Vorkommen des Moschusochsen (*Oribos moschatus*) im diluvialen Flusskies von Hameln an der Weser. *A.* — XXXIX. 601.
- TÄGLICHBECK, Ueber den Kohlenbergbau bei Saarbrücken. *P.* — XXXIII. 523.
- TECKLENBURG, Geognostische Beschreibung des Krähbergtunnels. *A.* — XXXV. 399.

- TECKLENBURG, Ueber das mittlere Rothliegende bei Offenbach. *P.* — XXXVIII. 681.
 — Ueber einen Hand-Tiefbohrapparat. *P.* — XXXVIII. 707.
 TENNE, C. A., Ueber Flussspath von Schonen. *P.* — XXXVII. 556.
 — Ueber Markasit von den Asphaltwerken zu Limmer. *P.* — XXXVII. 557.
 — Ueber Gesteine des Cerro de las Navajas (Messerberg) in Mexico. *A. u. P.* — XXXVII. 610. 816.
 TIETZE, E., Zur Würdigung der theoretischen Speculationen über die Geologie Bosniens. *A.* — XXXIII. 282.
 — Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogens in den österreichischen Ländern. *A.* — XXXVI. 68.
 — Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogens in den österreichischen Ländern. *A.* — XXXVIII. 26.
 TORELL, O., Die Verbreitung der *Yoldia artica*. *P.* — XXXII. 670.
 — Ueber die Temperatur-Verhältnisse zur Zeit des Absatzes der Cyprinen- und Yoldien-Thone der Ostsee-Länder. *P.* — XXXIX. 639.
 — Temperatur-Verhältnisse während der Eiszeit und Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen. *A.* — XL. 250.
 TOULA, F., Ueber einige von Herrn H. SANNER im Sliven-Balkan gesammelte Fossilien. *A.* — XXXVII. 519.
 TRAUTSCHOLD, H., Ueber Eluvium. *A.* — XXXI. 578.
 — Ueber *Edestus protopirata* TRD. *A.* — XL. 750.
 TSCHERMAK, G., Ueber die optischen Eigenschaften der Plagioklase. *P.* — XXXI. 637.
 — Ueber mimetische Krystallformen. *P.* — XXXI. 638.
 TSCHENYSCHOW, TH., Ueber einen im Gouvernement Sarátow im Juli 1882 gefallenen Meteorit. *A.* — XXXV. 190.
 TULLBERG, S. A., Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen Bildungen. *A.* — XXXV. 223.
 UHLIG, V., Ueber die Diluvialbildungen bei Bukowna am Dnjstr. *A.* — XXXVI. 274.
 VANHÖFEN, Einige für Ostpreussen neue Geschiebe. *B.* — XXXVIII. 454.
 VATER, H., Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig. *A.* — XXXVI. 783.
 VERWORN, M., Ueber *Patellites antiquus* SCHLOTH. *A.* — XXXVII. 173.
 — Zur Entwicklungsgeschichte der Beyrichien. *A.* — XXXIX. 27.
 WAAGEN, W., Ueber *Richthofenia*. *P.* — XXXIV. 674.
 — Ueber den Salt-range und das geologische Alter des *Productus*-limestone. *P.* — XXXVI. 881.
 WADA, T., Ueber japanische Mineralien. *P.* — XXXVI. 698.
 — Ueber die geologische Landesanstalt Japans. *P.* — XXXVII. 217.
 WAGNER, R., Ueber neuere Versteinerungsfunde im Röth und Muschelkalk von Jena. *B.* — XXXVII. 807.
 — Ueber *Encrinus Wagneri* BEN aus dem Muschelkalk von Jena. *B.* — XXXIX. 822.
 — Ueber einige Cephalopoden aus dem Röth und Unteren Muschelkalk von Jena. *A.* — XL. 24.
 WAHNSCHAFFE, F., Ueber Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf. *A. u. P.* — XXXII. 774. 817.
 — Ueber geschrammte Schichtenköpfe des Rüdersdorfer Muschelkalks. *P.* — XXXIII. 710.

- WAHNSCHAFTE, F., Ueber ein Diluvialprofil zwischen Rudow und Glienecke. *P.* — XXXIV. 205.
- Ueber einige glaciäre Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium. *A.* — XXXIV. 562.
- Ueber Glaciälererscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg. *A. u. P.* — XXXV. 831. 867.
- Diluvialgeschiebe: Dreikantner. *P.* — XXXVI. 411.
- Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg. *P.* — XXXVI. 698.
- Interglaciäre Ablagerungen. *P.* — XXXVII. 549.
- Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes. *A. u. P.* — XXXVII. 897. 1035.
- Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes. *A.* — XXXVIII. 353.
- Ueber Dreikantner aus der Gegend von Rathenow und ihre Entstehung. *P.* — XXXIX. 226.
- Ueber *Vivipara vera* im unteren Diluvium der Gegend von Rathenow. *P.* — XXXIX. 226.
- Ueber die Herkunft concentrisch gefärbter Sandstein-Geschiebe. *P.* — XXXIX. 502.
- Diluvialgeschiebe mit *Pentamerus borealis* EICHW. *P.* — XL. 194.
- WALDSCHMIDT, E., Ueber die devonischen Schichten der Gegend von Wildungen. *A.* — XXXVII. 906.
- WALTHER, J., Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung structurloser Kalke. *A.* — XXXVII. 329.
- Ueber geologische Beobachtungen im Golf von Neapel. *B.* — XXXVII. 537.
- Die Function der Aptychen. *B.* — XXXVIII. 241.
- und SCHIRLITZ, P., Studien zur Geologie des Golfes von Neapel. *A.* — XXXVIII. 295.
- WEBSKY, M., Ueber Aphrosiderit von Striegau. *P.* — XXXI. 211.
- Ueber Eisenkies von Ordubad am Araxes in Russisch-Armenien. *P.* — XXXI. 222.
- Vorlage eines Stückchens Meteorstein aus Schlesien und einer Probe des „Titanomorphit“. *P.* — XXXI. 800.
- Ueber Manganspath von Daaden. *P.* — XXXI. 801.
- Ueber ein Delessit-artiges Mineral aus den sogen. Melaphyren des Thüringer Waldes. *P.* — XXXI. 801.
- Vorlage von Topas von Miask im Ural und von Tellursilber von Botes in Siebenbürgen. *P.* — XXXII. 441.
- Gaylussit von Gehren in Thüringen nebst einer Mittheilung über das Vorkommen desselben von Herrn R. NOBACK in Gehren. *P.* — XXXII. 443.
- Vorlage von Manganspath und Kieselzinkerz von Eleonore-Grube bei Beuthen in Oberschlesien. *P.* — XXXII. 446.
- Vorlage einer Suite der Phosphate von Branchville, Connecticut. *P.* — XXXII. 647.
- Ueber Schwefel von Wilhelms-Bad bei Kokoschütz in Oberschlesien. *P.* — XXXII. 650.
- Bericht über den Ankauf der Mineralien-Sammlung des Herrn CZETTRITZ für das mineralogische Museum der Universität. *P.* — XXXIII. 504.
- Ueber Vorkommen von Hornsilber auf dem St. Georg-Schachte bei Schneeberg. *P.* — XXXIII. 703.
- Biographisches über STENON. *P.* — XXXIII. 705.

- WEBSKY, M., Sendung des Bergverwalters CASTELLI. *P.* — XXXIV. 655.
- Ueber ein Zirkon-ähnliches Mineral von Gräben bei Striegau. *P.* — XXXIV. 814.
- Ueber Apatit von Burgess und Kjerulfin von Bamle. *P.* — XXXV. 211.
- Discussion über die Darstellung künstlicher Mineralien durch Herrn DÖLTER. *P.* — XXXV. 389.
- Ueber angeblich krystallisirten Anthracit von Kongsberg. *P.* — XXXV. 632.
- Reducirter Raseneisenstein als angeblicher Meteorstein. *P.* — XXXV. 869.
- Flussspath von Kongsberg. *P.* — XXXVI. 188.
- Opal von Queretaro. *P.* — XXXVI. 409.
- Mangamineralien von Wernland. *P.* — XXXVI. 414.
- Ueber Idunium, ein neues Element. *P.* — XXXVI. 666.
- Phosphoritknollen von Proskurow. *P.* — XXXVII. 556.
- Pseudomorphose von Bleiglanz und Eisenkies nach Fahlerz von Peru. *P.* — XXXVII. 556.
- Bastnäsit von Pike's Peak. *P.* — XXXVIII. 246.
- Ueber Rutil, Pyrophyllit und Cyanit aus Georgia. *P.* — XXXVIII. 473.
- Mit Brauneisenstein imprägnirter Quarzit von Mount Morgan (Queensland). *P.* — XXXVIII. 662.
- Malachit von Clermont und Queensland. *P.* — XXXVIII. 663.
- Serpentin von Obersdorf in Schlesien. *P.* — XXXVIII. 663.
- Ueber Granaten aus dem Untergrunde der Dominsel zu Breslau. *P.* — XXXVIII. 914.
- WEERTH, O., Ueber die Localfacies des Geschiebelehms in der Gegend von Detmold und Herford. *A.* — XXXIII. 465.
- WEISS, E., Bemerkungen zur Fructification von *Noeggerathia*. *A.* — XXXI. 111.
- Referate über Arbeiten von H. STUR. *P.* — XXXI. 212.
- Ueber die Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. *P.* — XXXI. 217.
- Ueber Pflanzenreste aus dem niederschlesischen Steinkohlengebirge. *P.* — XXXI. 428.
- Ueber die Verbreitung der Schichten des liegenden und hangenden Flötzzuges von Waldenburg nach SCHÜTZE. *P.* — XXXI. 430.
- Ueber Petrefacte aus der Steinkohlenformation Oberschlesiens. *P.* — XXXI. 435.
- Ueber die Flora der Radowenzer Schichten des schlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. *P.* — XXXI. 439.
- Ueber die Schwadowitzer Schichten des schlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. *P.* — XXXI. 663.
- Ueber Phillipsit, Desmin, Natrolith und Kalkspath von Wingendorf bei Lauban. *P.* — XXXI. 800.
- Ueber den sogen. faserigen Bruch des Gyps. *P.* — XXXI. 800.
- Ueber einen Quarzkrystall von Carrara. *P.* — XXXI. 800.
- Ueber Steinmark von Neurode in Schlesien. *P.* — XXXII. 445.
- Pseudomorphose von Kalkspath nach Kalkspath von Krinsdorf bei Schatzlar in Böhmen. *P.* — XXXII. 446.
- Ueber silurische Thonschieferplatten von Angers mit *Eopteris Morieri* SAPORTA. *P.* — XXXII. 822.
- Beiträge zur Kenntniss der verticalen Verbreitungen von Steinkohlenpflanzen. *P.* — XXXIII. 176.

- WEISS, E., Ueber *Lomatophloios macrolepidotus* GOLDBG. P. — XXXIII. 354.
- Ueber gangförmige Eruptivgesteine des nördlichen Thüringer Waldes. P. — XXXIII. 483.
- Vorlage von und Erläuterungen zu fünfzehn Tafeln von Calamiten. P. — XXXIII. 489.
- Ueber Dr. STERZEL's Untersuchungen an der fossilen Flora des Plauenschen Grundes. P. — XXXIII. 489.
- Ueber STUR's Morphologie der Calamarien. P. — XXXIII. 489.
- Ueber die geologischen Verhältnisse bei Saarbrücken. P. — XXXIII. 504.
- Ueber das Auftreten von Pflanzenresten in den Cuseler Schichten von Cusel. P. — XXXIII. 704.
- Vorlage einiger Pflanzenreste von Crock. P. — XXXIII. 704.
- Ueber Gneissinschlüsse im Granit des Thüringer Waldes. P. — XXXIII. 709.
- Ueber mikroskopische Schiffe von Oldhamer Steinkohlenpflanzen. P. — XXXIII. 709.
- Vorlage galvanoplastischer Copieen von Stegocephalen. P. — XXXIV. 649.
- Zwei Schneidemaschinen. P. — XXXIV. 649.
- Ueber fossile Pflanzen von Meisdorf, Alsenz und Merzdorf. P. — XXXIV. 650.
- Gesteinsgänge und Zechstein bei Liebenstein. P. — XXXIV. 677.
- Amalgam von Friedrichsseggen, Molybdänglanz von Lomnitz, Andalusit von Wolfshau, Feldspathe von Hirschberg, Oligoklas von Cunnersdorf. P. — XXXIV. 817.
- Ueber *Sigillaria minima* und *Calymmotheca Haueri* von Waldenburg. P. — XXXIV. 818.
- Ueber *Goniopteris arguta* STERNB. P. — XXXV. 209.
- Ueber Schwefel von Kokoschütz. P. — XXXV. 211.
- Ueber den *Calamites transitionis* GÖPP. P. — XXXV. 396.
- Gedrehte Krystalle des Haarkieses von Dillenburg. P. — XXXVI. 183.
- Bleiglanz von Diepenlinchen und Hennef a. d. Sieg. P. — XXXVI. 410.
- Ueber den Porphyr mit sogenannter Fluidalstructur von Thal im Thüringer Wald. A. u. P. — XXXVI. 858. 881.
- Ueber Granitporphyr am Scharfenberg. P. — XXXVI. 882.
- Ueber D. STUR's: Die Carbonflora der Schatzlärer Schichten. P. — XXXVII. 814.
- Vorlage eines Photogramms von *Pecopteris Pluckenetii*. P. — XXXVII. 814.
- Stammreste aus der Steinkohlenformation Westfalens. P. — XXXVII. 815.
- Ueber Geschiebe in Steinkohlenflötzen. P. — XXXVIII. 251.
- Pflanzen aus der Trias von Pommern. P. — XXXVIII. 479.
- Fossile Pflanzen von Salzbrunn in Schlesien. P. — XXXVIII. 914.
- Mittheilungen über das ligurische Erdbeben vom 23. Februar 1887 und folgende Tage. A. — XXXIX. 529.
- Ueber das ligurische Erdbeben. P. — XXXIX. 614.
- Ueber den Porphyr von Heiligenstein. P. — XXXIX. 837.
- Ueber *Fayolia Sterzeliana*. P. — XXXIX. 842.
- Ueber Fucoiden aus dem Flysch von San Remo. P. — XL. 366.
- Ueber neue Funde von Sigillarien in der Wettiner Steinkohlengrube. B. — XL. 565.

- VAN WERWECKE, L., Ueber die Trias Lothringens und Luxemburgs. *P.* — XXXIII. 512.
- WICHMANN, ARTHUR, Ueber Fulgurite. *A.* — XXXV. 849.
 — Ueber Gesteine von Labrador. *A.* — XXXVI. 485.
 — Zur Geologie von Nowaja Semlja. *A.* — XXXVIII. 516.
- WIGAND, G., Ueber die Triboliten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg. *A.* — XL. 39.
- WINTERFELD, F., Ueber quartäre Mustelidenreste Deutschlands. *A.* — XXXVII. 826.
- WOCKENER, H., Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. *A.* — XXXI. 663.
- WOLLEMANN, Das angebliche *Hippotherium gracile* KAUP aus dem Löss von Linz und dem Postpliocän des Altai. *P.* — XXXIX. 643.
 — Ueber *Hippopotamus* aus der Höhle von Balve. *P.* — XXXIX. 643.
- WÜRTEMBERGER, G., Ueber den oberen Jura der Sandgrube bei Goslar. *A.* — XXXVII. 559.
- ZEISE, O., Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln bei Lägerndorf. *A.* — XXXIX. 514.
 — Gletschertöpfe bei Itzehoe. *P.* — XXXIX. 616.
- ZIMMERMANN, E., Ueber einen neuen Ceratiten aus dem Grenzdolomit Thüringens und über Glacialerscheinungen bei Klein-Pörthen zwischen Gera und Zeitz. *B.* — XXXV. 382.
 — Ueber das Oligocän bei Buckow. *P.* — XXXV. 628.
 — Ueber quarzitischen Zechstein mit *Productus horridus* von der Höhe des Thüringer Waldes. *P.* — XL. 198.
- ZIRKEL, F., Ueber schillernden Obsidian. *B.* — XXXVII. 1011.
- ZITTEL, Zusatz zu dem Aufsatz von H. WOCKENER: Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. *A.* — XXXI. 665.
 — Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. *B.* — XXXI. 786.

Als besondere Anhänge sind den Bänden beigegeben:

Jahrgang 1880 Band XXXII.

Gedenkworte am Tage der Feier des hundertjährigen Geburtstages von
 CHR. S. WEISS, gesprochen von:

BEYRICH, E.	XXIII.
HAUDECORNE	XXII.
RAMMELSBURG, C.	XXI.
WEBSKY, M.,	I.
WEISS, E.	VI.

Jahrgang 1882 Band XXXIV.

FRANTZEN, Uebersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen. *A.* I.

II. Sachregister.

- Aachen, obere Kreide von. XXXVII. 595.
- Aachener Kreide - Mollusken. XXXVI. 454, 882.
- Sand, seine Fauna und seine Aequivalente. XXXVII. 595.
- Aarhus, Mittel - Oligocän von. XXXVIII. 883.
- Abies pectinata. XXXVI. 807.
- Ablagerungsgebiet der nordeuropäischen Gletscher. XXXI. 63. 98.
- Absatz von Baryt in Brunnenröhren. XXXIX. 224.
- Abschmelzperiode, diluviale, im norddeutschen Tieflande. XXXIV. 207.
- Abteufung von Schichten i. schwimmendem Gebirge. XXXVI. 706.
- Abyssinien, fossile Hölzer von. XXXIX. 520.
- Acanthochonia. XXXIX. 21, XL. 609.
- devonica sp. nov. XXXIX. 24.
- Acanthospongia aus böhmischem Silur. XXXIII. 481.
- Acanthostoma vorax CRED. XXXV. 277.
- Acer trilobatum AL. BR. XXXIV. 764.
- Acervularia pentagona. XXXIII. 89.
- Acidaspis mutica EICHW. XL. 93.
- n. sp. XXXVII. 918.
- cfr. ovata EMMR. XL. 99.
- Ackerbruchberg, Schichtenfaltung am. XXXIII. 350.
- Acridiites. XXXII. 522, XXXVI. 572.
- Acrochordiceras Damesii. XXXII. 334.
- Acroura armata n. sp. PIC. XXXVIII. 880.
- granulata. XXXI. 43.
- prisca. XXXI. 35.
- Actaeonella gigantea Sow. XXXVII. 598.
- maxima MÜLL. sp. XXXVII. 598.
- (Volvulina) laevis Sow. XXXVII. 598.
- Actaeonina coniformis J. MÜLL. XXXIX. 197.
- Actinocamax quadratus. XXXIV. 257, XL. 729.
- subventricosus. XXXIV. 258, XL. 729.
- Admiralsgartenbad (Berlin), Soolquelle des. XL. 102, 190.
- Aegypten, fossile Hölzer von. XXXIV. 434.
- Aegyptische tertiäre Korallen. XXXVI. 415.
- Aelteste Versteinerungen des Thüringischen Schiefergebirges. XXXIV. 673.
- Aeschna, Libellula. XXXVI. 581.
- Aetna-Ausbruch 1879. XXXI. 399.
- Afrika (West-), Geologie von. XXXIX. 96.
- (Süd-), Geologie von. XL. 194.
- (West-), Gneiss von. XXXIX. 119, 130.
- (Süd-West-), Gold von. XL. 611.
- (West-), Kalke von. XXXIX. 133.
- (West-), Laterite von. XXXIX. 126.
- Aktinolith. XXXI. 377.
- Aktinolithschiefer, Calcit aus. XXXI. 380.
- Epidot in. XXXI. 379.
- epidotreiche. XXXI. 386.
- Feldspath in. XXXI. 378.
- Glimmermineral in. XXXI. 380.
- von Hainichen. XXXI. 374.
- Alabama, Tertiär von. XL. 295.
- Ålandsgeschiebe. XXXVII. 202, 796.

- Alandsgesteine. XXXVI. 627.
 Alb, Steilabhang der schwäbischen. XXXV. 645.
 Albit aus dem Granit des Riesengebirges. XXXIV. 416.
 — von Neuwerk. XXXIX. 224.
 — Neubildung von, in Orthoklasen. XL. 188.
 — -haltige Eruptivgesteine bei Elbingerode. XXXIV. 199.
 — und Mikroperthit führende Eruptivgesteine. XXXIV. 455.
 Albitgneiss. XXXII. 444.
 Albit-Porphyroide aus dem Harz. XXXI. 441.
 Alctryonia frons PARK. XXXIV. 261.
 — larva LAM. XXXIV. 262.
 — sulcata BLUMB. sp. XXXIV. 261.
 Alexandrinenstrasse, Berlin, Tiefbohrung. XXXIV. 453.
 Algen von Dobbertin. XXXII. 531.
 — von Langenstriegis. XXXII. 452.
 — Kalk-, fossile. XXXVII. 552, XXXVIII. 473.
 — Kalk-, von Neapel. XXXVII. 229.
 Alkaliglimmer. XXXI. 679.
 Allothigene Gemengtheile psammischer Gesteine. XXXIV. 771.
 Alluvium, Definition. XXXVI. 37.
 — (Elb-). XXXVIII. 458.
 — von Schlesien. XXXIX. 280.
 Alluviale Bildungen, baltische. XXXVI. 268.
 Alm-Seekreide. XXXIII. 269.
 Alpen, Gebirgsbau der. XXXV. 134.
 — postcarbonische Faltung in den. XXXIX. 760.
 Alpines Devon. XXXIX. 714.
 — Diluvium. XXXVIII. 161.
 Alpine (Süd-) Kreideablagerungen. XXXVII. 544.
 Altenburger Zwitter. XXXIX. 818.
 Altendorf, Calamarienreste von. XXXII. 17.
 Altenstein, Granitporphyr von. XXXII. 119.
 Alter der Anden von Südamerika. XXXVIII. 766, XXXIX. 301.
 — des Hauptquarzits im Harz. XXXIII. 617.
 — des Hercyn. XXXIV. 194.
 Alter der hercynisch. Fauna. XXXI. 54.
 — des Kahleberger Sandsteins im Harz. XXXIII. 617.
 — der Salzgitterer Eisensteine. XXXII. 637.
 — der Schichtenstörungen in Nordwest-Deutschland. XXXVI. 707.
 — der Taunus-Schiefer. XXXV. 644.
 — der Wieder-Schiefer im Harz. XXXIII. 617.
 Alt-Oschatz, Glacialschrammen von. XXXV. 847.
 Alveolites ramosa A. ROEM. XXXVII. 110.
 — suborbicularis LAM. XXXVII. 108, XXXIX. 276.
 Amalgam von Friedrichsseggen. XXXIV. 817.
 Amauropsis exaltata GOLDF. XXXVI. 472.
 Amerikanische Mineralien u. Versteinerungen. XXXVI. 888.
 Amethyst. XL. 595.
 Ammoniten. XXXII. 596.
 — des schwäbischen Lias. XXXV. 644.
 Ammonites athleta aus Geschiebe. XXXVI. 404.
 — Becheri (Gr.) v. B. XXXVI. 211.
 — Buchii. XXXII. 332.
 — Buchii v. ALB. XXXVII. 809.
 — carbonarius (Gr.) v. B. XXXVI. 213.
 — Coesfeldensis SCHL. XXXIX. 612.
 — (Harpoceras) aff. comptus REIN. XXXVI. 568.
 — (Lytoceras) cornu copiae YOUNG. XXXVI. 566.
 — (Acrochordiceras) Damesii. XXXII. 334.
 — (Harpoceras) Eseri OPPEL. XXXVI. 567.
 — evexus v. B. XXXVI. 204.
 — expansus v. B. XXXVI. 201.
 — gigas ZIET. XXXIX. 65.
 — Gravesianus D'ORB. XXXIX. 62.
 — (Harpoceras). XXXII. 517.
 — Henslowi (Sow.) v. B. XXXVI. 210.
 — Hoeninghausi v. B. XXXVI. 211.
 — inaequistriatus v. MÜNSTER (v. B.). XXXVI. 216.

- Ammonites Listeri v. B. XXXVI. 213.
 — (Harpoceras) lythensis. XXXII. 514.
 — Münsteri v. B. XXXVI. 212.
 — multiseptatus v. B. XXXVI. 213.
 — (Harpoceras) Murchisonae Sow. juv. XXXVI. 567.
 — Noeggerathii v. B. XXXVI. 205.
 — (Harpoceras) n. sp. XXXII. 517.
 — opalinus REIN. XXXII. 517, XXXVI. 568.
 — Ottonis. XXXII. 334.
 — planicosta von Wollin. XXXVIII. 481.
 — portlandicus DE LOR. XXXIX. 64.
 — primordialis v. B. XXXVI. 206.
 — retrorsus v. B. XXXVI. 216.
 — simplex v. B. XXXVI. 212.
 — speciosus (MÜNSTER) v. B. XXXVI. 216.
 — sphaericus (MART.) v. B. XXXVI. 215.
 — (Harpoceras) serpentinus REIN. XXXVI. 567.
 — — striatulus Sow. XXXII. 517, XXXVI. 567.
 — Strombecki. XXXII. 333.
 — subcontrarius n. sp. XXXVIII. 23.
 — subnautilus (SCHL.) v. B. XXXVI. 206.
 — tenuistriatus (MÜNSTER) v. B. XXXVI. 216.
 Amorpher Kohlenstoff. XXXVII. 441.
 Amphibole, Schmelzversuche mit. XXXVII. 10.
 Amphibolgranit als Geschiebe. XXXVI. 601.
 Amphibolit der columbianischen Anden. XL. 227.
 — vom Saltpond. XXXIX. 117.
 Amphibolschiefer der columbianischen Anden. XL. 216.
 Amphiglypha prisca. XXXI. 35.
 Amphion Fischeri EICHW. XL. 87.
 Amplexus Sow. XXXVII. 83.
 — carinthiacus sp. n. XXXIX. 273.
 — helminthoides n. sp. XXXVII. 88.
 — hercynicus ROEM. XXXVII. 83, XXXIX. 273.
 — ? tenuicostatus MSTR. sp. XXXVII. 88.
 Amsterdam, Diluvium von. XXXVII. 792.
 Analcim. XL. 638.
 — optische Erscheinungen am. XXXIII. 185.
 — pseud. nach Leucit. XXXVII. 453.
 Anamesit, auf den Färöer. XXXI. 721.
 Ananchytes ovatus LAM. XXXIV. 276.
 — sulcatus in Diluvialgeschieben v. Neuw-Amsterdam. XXXVIII. 452.
 Ancillaria singularis v. KOEN. n. sp. XXXVIII. 887.
 Ancistroceras. XXXIII. 187, 478.
 — Barrandei. XXXII. 389.
 — undulatum. XXXII. 387.
 — Doppelkammerung bei. XXXII. 386.
 Ancistrodon. XXXV. 221, 655.
 — armatus P. GERVAIS sp. XXXV. 664.
 — libycus DAMES. XXXV. 663.
 — Mosensis DAMES. XXXV. 662.
 — texanus DAMES. XXXV. 664.
 — vicentinus DAMES. XXXV. 667.
 Ancyloceras borealis n. sp. XXXVIII. 23.
 — Ewaldi. XXXII. 690.
 — gigas. XXXII. 688.
 — obliquatum. XXXII. 693.
 Ancyclus sp. cf. fluviatilis. XXXVIII. 813
 Andalusit. XL. 651.
 — von Wolfshau. XXXIV. 817.
 Anden, columbianische, Geologie der. XL. 205, 223.
 — — Gesteine der. XXXVII. 812, XXXIX. 503, XL. 215, 226, 228, 229.
 — Alter der südamerikanischen. XXXVIII. 766, XXXIX. 301.
 Anden-Laven des südlichen Columbien. XXXIX. 503.
 Andesin. XL. 638, 641.
 Andesit von Arita. XXXII. 257.
 — von Cabo de Gata. XL. 694.
 — der columbianischen Anden. XL. 220.
 — von Columbien. XXXIX. 503.
 Andesit-Laven von Pasto. XXXVII. 812.
 Anemometer. XXXV. 632.

- Anfangskammer von Bactrites. XXXVII. 1.
- Angra Pequenna, Geologie von. XXXVII. 534, XXXVIII. 236.
- Angustisellati. XXXII. 602.
- Anhydrit aus Gotthardtunnel-Gesteinen. XXXI. 407.
- Anisocardia portlandica sp. n. XXXIX. 60.
- Anmeldung neuer Mitglieder. XXXI. 213, 221, 428, 439, 633, 636, 795, XXXII. 203, 218, 431, 445, 640, 648, 652, 660, 817, XXXIII. 172, 174, 175, 352, 483, 503, 504, 512, 699, XXXIV. 198, 202, 451, 456, 649, 656, 657, 814, XXXV. 210, 215, 388, 396, 633, 645, 867, 869, XXXVI. 182, 185, 190, 399, 405, 412, 666, 674, 699, 881, 886, XXXVII. 216, 218, 544, 550, 811, 815, 1028, XXXVIII. 243, 246, 251, 462, 662, 664, 674, 696, 913, XXXIX. 223, 226, 502, 614, 617, 621, 639, 829, 836, XL. 189, 194, 199, 367, 371, 591, 594, 596, 610, 777, 779.
- Annularia sphenophylloides ZENKER sp. XXXIV. 685, XXXV. 203, 204.
- Anobiidae. XL. 135.
- Anomalien, optische. XXXII. 199, XXXIII. 185.
- Anomaloxylon vicentinum sp. n. XXXIX. 527.
- Anomia Ewaldi sp. n. XXXIX. 154.
- intercostata ZIRTEL. XXXIX. 153.
- splendens n. sp. XXXIV. 262.
- Anomien-Sand. XXXVII. 143.
- Anoplophora. XXXIII. 680, XXXV. 624.
- donacina. XXXIII. 685.
- lettica. XXXIII. 686.
- Anthophyllit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 11.
- Anthozoën des Devon. XXXIII. 75.
- Anthracit von Kongsberg. XXXV. 632.
- Anthracomarti KARSCH. XXXIV. 560.
- Anthracomartus KARSCH. XXXIV. 560.
- Anthracomartus Völkelianus. KARSCH. XXXIX. 556, 561.
- Anthracosaurus raniceps GOLDENE. XXXVIII. 595.
- Anthracosia securiformis LUDW. sp. XXXIII. 686.
- Anthribites Rechenbergi n. sp. XL. 134.
- Anthromorpha margarita. XXXVI. 705.
- Antillia DUNCAN. XXXVII. 390.
- cylindroides Rs. sp. XXXVII. 389.
- Apatit von Burgess. XXXV. 211.
- psammitischer Gesteine. XXXIV. 779.
- aus Schlesien. XXXIX. 504.
- Apenninkalk. XXXVIII. 295.
- Aphanitischer Kalkstein. XXXIII. 249.
- Aphrosiderit von Strigau. XXXI. 214.
- Apocynophyllum helveticum Hr. XXXIV. 768.
- Apogoniden, tertiär. XL. 278.
- Aporrhais granulata Sow. sp. XXXIX. 193.
- papilionacea SCHLOTH. (Gf.). XXXVI. 883.
- (Lispodesthes) Schlotheimi ROEM. sp. XXXVI. 481. 883.
- speciosa SCHLOTH. XXXVIII. 890.
- cf. stenoptera GOLDF. sp. XXXIX. 194.
- Apseudesia clypeata. XXXI. 319.
- cristata. XXXI. 318.
- Aptychen, Function der. XXXVIII. 241.
- Aptychus. XXXVI. 569.
- von Goniatiten. XXXIV. 818.
- Arachniden der Steinkohlenformation. XXXIV. 556.
- Araneae. XXXIV. 559.
- Araucarioxylon Kr. p. p. XXXVI. 823.
- Armeniacum n. sp. XXXVII. 433.
- cf. keuperianum UNG. sp. XXXVI. 825.
- Koreanum sp. n. XXXIX. 519.
- Martensi sp. n. XXXIX. 520.
- Arbedo-Erstfeld, Uebersichtskarte der Strecke. XXXVI. 191. 674.
- Arca sp. XXXVII. 525.

- Arca subhercynica sp. n. XXXIX.
 159.
 Archäische Formation auf Nowaja
 Semlja. XXXVIII. 540.
 Archaeocalamites radiatus
 (BRONGN.) STUR. XXXV. 396.
 Archaeocyathinae. XXXVI. 706.
 Archaeocyathus. XXXVI. 400,
 XL. 609.
 — actus. XXXVI. 703.
 — bilobus. XXXVI. 704.
 — concentricus. XXXVI. 704.
 — Ichnusae. XXXVI. 704.
 — infundibulum. XXXVI. 703.
 — planus. XXXVI. 704.
 — sinuosus. XXXVI. 704.
 — spatiosus. XXXVI. 704.
 — umbrella. XXXVI. 704.
 — in russischem Silur? XXXVIII.
 899.
 Archaeopteryx. XXXV. 650.
 Archegosaurus. XXXIV. 231.
 — Decheni. XXXIV. 231.
 — latirostis. XXXIV. 235.
 — v. Offenbach. XXXVIII. 696.
 — Wirbelbau v. XXXVII. 718.
 Architarboidea KARSCH. XXXIV.
 560.
 Architarbus rotundatus SCUDDER.
 XXXIV. 560.
 — silesiacus ROEM. XXXIV. 560.
 Arcotia margaritata sp. n. XXXIX.
 180.
 Ardennen, erste Faltung der. XL.
 371.
 — Dictyophyton aus den. XXXVI.
 401.
 — Regionalmetamorphose der.
 XXXIX. 643.
 — Wetzschiefer-Geschiebe im Un-
 terdevon der. XL. 371.
 Arethusina Haueri sp. n. XXXIX.
 736.
 Argentinien, Pampasformation in.
 XL. 376, 380, 450.
 Aristolochia Aesculapi HR.
 XXXIV. 767.
 Arita, Andesit von. XXXII. 257.
 — Basalt von. XXXII. 260.
 Armenien, neues fossiles Holz aus
 der Kreide von. XXXVII. 433.
 Arnager Grünsand. XL. 731.
 Arnager Kalk. XL. 732.
 Arsenkiese. XXXIV. 451.
 Arthrotaxis. XXXI. 115.
 Äsar, baltische. XXXVI. 260.
 — in Mecklenburg. XXXVIII. 654.
 Äsarbildungen in Norddeutschland.
 XL. 483.
 Asellati. XXXII. 602.
 Aspidura coronaeformis. XXXI.
 40, XXXVIII. 877.
 — loricata. XXXI. 38.
 — Ludeni. XXXI. 39.
 — prisca. XXXI. 40.
 — scutellata. XXXI. 35.
 — similis. XXXI. 40.
 — squamosa. XXXI. 40, XXXVIII.
 879.
 Astarte borealis. XXXI. 696.
 — interlineata LYCETT. XXXVI.
 768.
 — Kickxi NYST. XXXVIII. 891.
 — rhomboidalis PHILL. sp.
 XXXIV. 619.
 — similis MÜNST. XXXIX. 162.
 — Studeri DE LOR. sp. XXXIV.
 624.
 — terminalis F. ROEM. XXXIV.
 618.
 Aster Ermita. XXXI. 39.
 Asteriacites Ermita. XXXI. 38.
 — ophiurus. XXXI. 39.
 Asterias cilicia. XXXI. 43.
 — Weissmanni. XXXI. 45.
 Asteride im Spiriferensandstein
 von Goslar. XXXV. 632.
 Asterien. XXXI. 42.
 — der Trias. XXXI. 263.
 Asteropsis. XXXI. 42.
 Astraeospongia meniscoides DE-
 WALQUE. XXXIX. 23.
 Astrocoenia aegyptiaca n. sp.
 XXXVI. 432, 438.
 Astrohelia similis MAY.-EYM.
 XXXVI. 422.
 Astylospongia castanea ROEM.
 XL. 23.
 — diadema KLÖDEN. XL. 22.
 — pilula ROEM. XL. 22.
 — praemorsa GOLDF. sp. XL. 22.
 Astynomius tertarius n. sp. XL.
 135.
 Atacama, Concretionen von.
 XXXVI. 886.
 — Natronsalpeter von. XL. 153.
 Athyris compressa nom. nov.
 XXXIX. 726.
 — cf. fugitiva BARR. sp. XXXIX.
 727.

- Augit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 12.
 — in Diorit. XL. 182.
 — führende Gesteine vom Brocken. XXXII. 206.
 — psammitischer Gesteine. XXXIV. 780.
 Augit-Aktinolithschiefer v. Nowaja Semlja. XXXVIII. 530.
 Augit-Granit v. Labrador. XXXVI. 490.
 Augit-Hornblendeporphyrat von Unkersdorf. XXXVIII. 752.
 Augitporphyrat von Kaufbach. XXXVIII. 754.
 Augittrachyt (der Fossa Lupara). XL. 175. 177.
 Augittrachyt-Gläser. XL. 178.
 Aulacoceras. XXXII. 401.
 Aulocopium aurantium. XL. 23.
 — gotlandicum. XL. 23.
 Aulopora serpens Gf. XXXVII. 115.
 Ausfüllungsmassen d. Gangspalten im Unterharz. XXXIV. 660.
 Authigene Gemengtheile psammitischer Gesteine. XXXIV. 782.
 Auvergne, Basalttuffe der. XXXI. 552.
 Avalagebirge in Sibirien, Quecksilbererze vom. XXXVI. 690.
 Avicula hians n. sp. XXXVII. 924.
 — pectinoides REUSS. XXXIX. 156.
 Aviculiden, devonische. XL. 360.
 Avold, St., Bleierze von. XXXI. 209.
 Axim, Gesteine von. XXXIX. 112.
 Axinit. XXXIX. 258.

Babingtonit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 13.
 Backsteinkalk. XL. 17.
 Bactrites, Ausavensis STEIN. XXXVII. 921.
 —? Hyatti. XXXVII. 3.
 — Anfangskammer v. XXXVII. 1.
 Badener Tegel. XXXVIII. 75.
 Bänderthone, baltische. XXXVI. 264.
 Balkan, Geologie des. XXXVII. 497.
 — Fossilien von. XXXVII. 519.
 Balkan-Halbinsel, Geologie von. XXXVII. 470.

 Ballerades, Devon von. XXXIX. 380.
 Baltische alluviale Bildungen. XXXVI. 268.
 — Bänderthone. XXXVI. 264.
 — Diluvium. XXXVI. 248.
 — Dünen. XXXVI. 268.
 — (Süd-) Endmoränen. XL. 367.
 — Flussthäler, Bildung der. XXXVI. 270.
 — Geschiebelehm. XXXVI. 258.
 — Seen. XXXVI. 269.
 — Torfmoore. XXXVI. 269.
 Balve, Hippopotamus von. XXXIX. 648.
 BARRANDE'S Etagen F, G, H. XXXVIII. 917, 921.
 Baryt als Absatz in Brunnenröhren. XXXIX. 224.
 Barytglimmer. XXXI. 690.
 Basalt von Arita. XXXII. 260.
 — von China. XXXVIII. 230.
 — auf den Färöer. XXXI. 721.
 — von Horhausen. XXXI. 652.
 — von Kassel. XXXI. 651.
 — von Mellemfjord. XXXV. 701.
 — von Salesl. XXXIV. 655.
 — des Vogelsberges. XXXIX. 621.
 — vom Wackenbühl. XXXI. 652.
 — als Geschiebe. XXXI. 84, 121, 191, XXXII. 408, 424, 638.
 — -Geschiebe in der Mark. XXXIV. 498.
 —, Einschlüsse in denselben. XXXV. 489.
 —, Granitfragmente im. XXXIII. 53.
 —, Olivinknollen im. XXXIII. 31.
 Basalttuff. XXXI. 504.
 Basalttuffe der Auvergne. XXXI. 552.
 — Böhmens. XXXI. 549.
 — von Palma, von Fernando Po. XXXI. 564.
 — Schwabens. XXXI. 539.
 Bastit im Feldspathporphyrat von Kesselsdorf. XXXVIII. 750.
 Bastnäsit von Pike's Peak. XXXVIII. 246.
 Batrachier aus Thüringischem Diluvium. XXXI. 292.
 Battersbyia M. E. u. H. XXXVII. 99.
 — aff. gemmans DUNC. XXXVII. 99.

- Bau, Gebirgs-, der Alpen. XXXV. 134.
 — der Karnischen Alpen. XXXIX. 739.
 — des Seinalth. XXXII. 799.
 Baueria nov. gen. XXXV. 686.
 — geometrica NÖTL. nov. spec. XXXV. 686, XXXIX. 224.
 Bauxit. XXXIX. 621.
 Baveno, Quarz von. XXXIX. 615.
 Bayerisches Vorland, Entstehung der Seebecken des. XXXVIII. 166.
 — Quartärbildungen. XXXVIII. 161.
 Begrüssungsreden etc. siehe Protokolle d. allg. Vers.
 Beirode, Gneiss von. XXXII. 165.
 — Granitporphyr. XXXII. 165.
 Belemniten, Classification der. XXXV. 640.
 — tertiäre. XXXVII. 422.
 Belgien, geolog. Landesanstalt von. XXXIV. 656.
 Belinurus Silesiacus. XXXV. 429.
 Beneckea Buchi v. ALB. XL. 30, 35.
 — tenuis v. SEEBACH. XL. 24.
 Berenicea diluviana. XXXI. 325.
 — Luceana. XXXI. 328.
 Beresit. XXXVII. 865.
 Bergkrystall von Carrara. XXXI. 800.
 Bergsturz von Elm. XXXIII. 540, XXXIV. 74. 430. 435.
 Berjosowsk, Gesteine von. XXXVII. 865.
 — Golddistrict von. XXXII. 205.
 — Minerale von. XXXVII. 888.
 Berlin, Alexandrinenstrasse, Tiefbohrung. XXXIV. 453.
 — Generalstabs-Gebäude, Tiefbohrung. XXXIII. 184.
 — Soolquellen in. XL. 102. 190.
 Bern, Löss bei. XXXVIII. 709.
 Bernburg, Glacierscheinungen bei. XXXIV. 456.
 Beryll aus Schlesien. XXXIX. 232.
 Betula Salzhausensis GÖPP. XXXVIII. 351.
 Beucha, Glacierschrammen bei. XXXV. 847.
 Beuthen, Manganspath von. XXXII. 446.
 Bewegung diluvialer Eismassen. XXXI. 76.
 — der Gletscher. XXXI. 76, 638, 786.
 — der grönländischen Gletscher. XXXIII. 693.
 Bewegungsrichtung der diluvialen Eismassen. XXXI. 76.
 Beyrichia Baueri n. sp. XXXVII. 640.
 — — tripartita. XXXVII. 639.
 — Bolliana n. sp. XXXVII. 645.
 — — umbonata. XXXVII. 646.
 — Bronni n. sp. XXXVII. 637.
 — Buchiana JONES. XXXVII. 642, XL. 7.
 — — var. angusta. XXXVII. 641.
 — — — incisa. XXXVII. 641.
 — — — lata. XXXVII. 641.
 — — — nutans. XL. 7.
 — Buchiano - tuberculata. XXXVII. 640.
 — dubia. XXXVII. 648.
 — Jonesii BOLL. XL. 3.
 — — var. clavata KOLMODIN. XL. 15.
 — Kochii BOLL. XXXVII. 643.
 — Klödeni M'COY. XL. 9.
 — — var. protuberans. XL. 10.
 — — var. bicuspidis. XL. 11.
 — — var. nodulosa. XL. 12.
 — Lauensis n. sp. XL. 8.
 — Lindströmi n. sp. XL. 5.
 — — var. expansa. XL. 6.
 — Maccoyana JONES. XXXVII. 643, XL. 13.
 — — var. lata. XXXVII. 644.
 — — — sulcata. XXXVII. 644.
 — Noetlingi n. sp. XXXVII. 637.
 — — — conjuncta. XXXVII. 636.
 — primitiva VERW. XXXIX. 28.
 — Salteriana JONES. XXXVII. 645.
 — tuberculata BOLL. var. Gotlandica. XL. 4.
 — tuberculata KLÖD. sp. XXXVII. 632.
 — — var. gibbosa. XXXVII. 634.
 — — — nuda JONES. XXXVII. 634.
 — tuberculato-Buchiana. XXXVII. 640.
 — — — Kochiana. XXXVII. 643.
 — tuberculosa bigibbosa. XXXVII. 635.
 — — SALTER. XL. 12.

- Beyrichia tuberculosa var. granulata JONES. XL. 13.
 — Wilkensiana JONES. XXXVII. 647.
 — Entwicklungsgeschichte der. XXXIX. 27.
 — Formenreihen der. XXXVII. 660.
 — Morphologie der. XXXVII. 629.
 Beyrichien d. obersilurischen Di-
 luvialgeschiebe Ostpreussens. XXXVII. 621.
 — gotländische. XL. 1.
 Beyrichien-Kalke. XXXVII. 667.
 — von Langenstein. XXXVIII. 474.
 Bibliothek, Zugänge zur. XXXI. 805, XXXII. 823, XXXIII. 720, XXXIV. 821, XXXV. 874, XXXVI. 891, XXXVII. 1037, XXXVIII. 927, XXXIX. 845. XL. 782.
 Bibrabach, Thalbildung des. XXXIV. 674.
 Bicken, Clymenien von. XXXV. 208.
 Bildung des Petroleum. XXXVI. 693.
 Bilobiten-ähnliche Körper als Geschiebe. XXXVIII. 762, XXXIX. 137, 512.
 Bimsstein von Görzhausen bei Marburg. XXXVIII. 234.
 — von Schöneberg, Westerwald. XXXVI. 122.
 — im Westerwalde. XXXIII. 442, XXXIV. 146, 806.
 Bimsstein-Gesteine d. Lahngegend. XXXIV. 806.
 Bingen, Rheinthal unterhalb. XXXVI. 694.
 Binkhorstia nov. gen. XXXIII. 365.
 — Ubagsii. XXXIII. 365.
 Biota orientalis ENDL. XXXVI. 806.
 Biotit - Granit von Labrador. XXXVI. 489.
 Bishoff, Mount-, Zinnerzlagers-
 stätte des. XXXII. 642, 689, XXXVIII. 370, XXXIX. 78.
 Bison priscus v. Rixdorf. XXXVIII. 245.
 Bitburg, Eisen von. XXXI. 635.
 Bivalven des Diceraskalk. XXXIII. 67.
 — Fauna der Diceraskalke von Kelheim. XXXIV. 200.
 Bivalven von Stramberg. XXXV. 211.
 Bivalvenschlösser. XXXV. 635.
 Blaaffeld, Graphit-haltiger Feld-
 spath von. XXXV. 701.
 Blagodat (Berg), Magneteisen von. XXXVIII. 469.
 Blattina chrysea E. GEIN. XXXII. 520, XXXVI. 570.
 — aff. chrysea. E. GEIN. XXXVI. 571.
 — incerta E. GEIN. n. sp. XXXVI. 571.
 — Langfeldti. XXXII. 521, XXXVI. 571.
 — Mathildae E. GEIN. XXXVI. 571.
 — nana E. GEIN. XXXVI. 571.
 — (Mesoblattina) Dobbertinensis E. GEIN. n. sp. XXXVI. 570.
 — protypa. XXXII. 519, XXXVI. 569.
 Blechnum Göpperti ETTINGSH. XXXIV. 753.
 Bleierze von St. Avold. XXXI. 209.
 Bleiglanz von Diepenlinchen und Hennef a. d. Sieg. XXXVI. 410.
 Blockwälle im Oderthal. XXXIII. 708.
 Bodenbewegungen in der Rhein-
 ebene. XXXII. 672.
 Böhmen, Basalttuffe von. XXXI. 549.
 — Hercyn u. Devon in. XXXVIII. 917.
 — hercynische Fauna in. XXXIII. 617.
 Böhmischer Kamm, Gneiss und Glimmerschiefer desselben. XXXVI. 407.
 Böhmisches Silur. XXXVI. 887.
 Böhmerwald, angebliche Glacial-
 bildungen. XXXIX. 68.
 Börde. XXXVI. 698.
 Bördelöss, Alter des. XL. 271.
 Bohrer. XXXIII. 174.
 Bohrung im Generalstabsgebäude. XXXIII. 184.
 — in Rügenwaldermünde. XXXIII. 173.
 Bohrloch v. Sypniewo. XXXV. 213.
 — von Zscherben bei Halle. XXXII. 678.
 Bonebed-Sandstein als Geschiebe. XXXII. 793.

- Bonn, Löss bei. XXXIX. 812.
 — tertiärer Sand von. XXXIX. 816.
 Bonnaire, phosphoritischer Kalk von. XXXI. 423.
 Bormineralien, geologische Gruppierung der. XXXIX. 260.
 — Vorkommen der. XXXIX. 253.
 Borneo, West-, Kreidepetrefacten von. XXXV. 204.
 Bornholmer Geschiebe. XXXV. 206.
 Bos primigenius. XXXI. 205.
 — (*Bison*) *priscus* BOJANUS spec. XXXV. 49.
 Bosnien, Geologie von. XXXI. 664, XXXIII. 282.
 Botes, Tellursilber von. XXXII. 441.
 Bottenhorn in Hessen, Granat von. XL. 475.
 — Palaeopikrit von. XL. 465.
 Bove, Valle del. XXXII. 670.
 Bozen, Moränenfaltung bei. XXXIX. 506.
 Brachiopoden aus dem rheinischen Devon. XXXV. 306.
 — neue devonische. XXXIII. 331.
 — von Wildenfels. XXXVI. 661.
 Brachydeirus. XXXII. 675.
 Brachiuren aus dem Senon von Maastricht und dem Tertiär Norddeutschlands. XXXIII. 357.
 Brackebuschit. XXXII. 711.
 Brancheville Conn., Glimmer von. XXXVII. 551.
 — Phosphate von. XXXII. 647.
 Branchiosauren, Entwicklungsgeschichte der. XXXVI. 685.
 Branchiosaurus. XXXIII. 303.
 — *amblystomus* CRED. XXXIII. 575, XXXVIII. 576. 697.
 — *gracilis*. XXXIII. 306, XXXV. 275.
 Brandenburg, Diluvium von. XXXIV. 202, 205.
 — Geschiebformation von. XXXI. 152.
 Brauenbruch, Diluvium von. XXXIII. 466.
 Brauner Jura bei Lechstedt (Hildesheim). XXXVIII. 8.
 Braunkohle v. Hochhausen. XXXI. 652.
 Braunkohle von Salesl. XXXIV. 655.
 — von Wienrode. XXXI. 639.
 Braunkohlenformation, Quarziteschiebe der. XXXVI. 882.
 Braunschweig, Phosphoritlager des Herzogthums. XXXVI. 783.
 Breccien im Diluvium. XXXVI. 728.
 Breccienbildung von Hainichen. XXXI. 374. 389.
 Breslau, Granat im Boden der Stadt. XXXVIII. 723, 914, XXXIX. 219.
 Brewsterit. XXXVI. 247.
 Brocken, Augit-führende Gesteine vom. XXXII. 206.
 — Verwerfungen am Südbahng des. XXXIII. 700.
 Brockengranit, Faciesbildungen des. XXXIX. 233.
 Bronteus. XXXI. 413.
 — *meridionalis* TROM. GRASS. XXXIX. 474.
 — *Rouvillei* sp. n. XXXIX. 475.
 — *thysanopeltis* BARR. XXXVII. 916.
 Bronzit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 10.
 Bryozoen aus Jura von Metz. XXXI. 308.
 — mitteldevonische. XXXVI. 864.
 Bryozoen-Feuerstein. XL. 747.
Buccinopsis danica v. KOEN. n. sp. XXXVIII. 886.
Buchiceras syriacum v. BUCH sp., Stufe des. XXXVIII. 841.
 Buckow, Oligocän bei. XXXV. 628.
 Bukowna, am Dnjestr, Diluvialbildungen bei. XXXII. 274.
 Buntsandstein, Gliederung des. XXXIX. 358.
 — in Niederschlesien. XXXII. 311.
 — im Odenwalde. XXXII. 161.
 — am Westrand des Thüringerwaldes. XXXIX. 343, 348.
 — Fahrten im. XXXIX. 629.
 Burgess, Apatit von. XXXV. 211.
 Bustamit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 13.
 Cabo de Gata, Gesteine des. XL. 694.
 Cabrières, Carbon von. XXXIX. 453.

- Cabrières, Devon von. XXXIX. 385, 402, 488.
 — Grès Armoricaïn von. XXXIX. 391.
 — Perm von. XXXIX. 457.
 — Silur von. XXXIX. 391, 488.
 — Untersilur von. XXXIX. 394.
 Cäment d. psammitischen Gesteine. XXXIX. 791.
 Cämentbildner. XXXIV. 802.
 Cairo, versteinertes Wald von. XXXIX. 139.
 Calamarien. XXXIII. 489.
 — aus dem niederschlesischen Steinkohlengebiete. XXXI. 428.
 Calamarienreste aus Hornstein von Altendorf. XXXII. 17.
 Calamiten, Studien über. XXXIII. 489.
 Calamites transitionis GÖPP. XXXV. 396.
 Calamophyllia crenaticosta Rs. sp. XXXVI. 447, XXXVII. 406.
 Calceola sandalina. XXXII. 677.
 Calcit, mikrochemische Untersuchungen des. XXXIX. 489.
 — mikroskop. Untersuchungen des. XL. 357.
 — in Aktinolithschiefer. XXXI. 380.
 Callianassa antiqua OTTO. XXXIX. 199.
 Calophyllum paucitabulatum. XXXIII. 76.
 Calymmotheca Haueri von Waldenburg. XXXIV. 818.
 Camarophoria formosa SCHNUR. XXXVII. 924.
 — glabra n. sp. XXXVII. 919.
 — rhomboidea PHILL. XXXVII. 924.
 Cambrische Arkosen d. westlichen Finland. XXXIX. 770.
 — glaukonithaltiges Conglomerat von Eberswalde. XXXIII. 701.
 — Fossilien aus Sardinien. XXXVI. 396.
 — Gebiet von Canalgrande, Sardinien. XXXV. 270.
 — Geschiebe. XXXI. 210, XXXIII. 701, XXXVII. 221.
 — — in Schlesien. XXXIX. 289.
 Cambrische u. silurische Geschiebe Norddeutschland und ihre Heimath. XXXIII. 434.
 — Medusen. XXXVI. 177.
 — Schichtengruppe auf Oeland. XXXIII. 417.
 Cambrium des Hohen Venn. XXXVII. 222, XXXIX. 811.
 — in Korea. XXXVI. 875.
 Campophyllum quadrigeminum. XXXIII. 98.
 Campylodiscus. XXXII. 455.
 Canalgrande, cambrisches Gebiet von. XXXV. 270.
 Cancrinit. XL. 627, 651.
 Camelkohlen von Czernitz. XXXI. 215.
 Caprina. XXXIV. 602.
 Capulus hercynicus. XXXII. 819.
 Carangiden, tertiär. XL. 277.
 Carbon, unteres, Cephalopodenfacies des. XL. 599.
 — von Cabrières. XXXIX. 453.
 — von Chester, Jll. XXXVIII. 245.
 — japanisches. XXXVI. 653.
 — v. Nowaja Semlja. XXXVIII. 542.
 — der Ostalpen. XXXVI. 277, 366.
 Carbonflora d. Schatzlarer Schichten. XXXVII. 814.
 Carbonate der psammitischen Gesteine. XXXIV. 787.
 Carcharodon megalodon. XXXI. 478.
 Cardiola Grebei. XXXII. 819.
 — rigida. XXXII. 820.
 Cardiopteris frondosa GÖPP. XXXVIII. 914.
 Cardium alutaceum GOLDF. XXXIX. 162.
 — Noeggerathi J. MÜLL. XXXIX. 163.
 — pectiniforme. MÜLL. XXXVII. 598, XXXIX. 164.
 — productum Sow. XXXVI. 461.
 Cardium-Bank, diluviale, b. Succae. XXXIX. 492.
 Cardona, Steinsalzberg. XXXVI. 401.
 Carnivoren aus Thüringisch. Diluvium. XXXI. 287.
 Carolia von der Oase des Jupiter Ammon. XXXVI. 404.
 Carpinoxylon n. gen. XXXVI. 848.
 — compactum n. sp. XXXVI. 848.
 Carpolithes nitens HR. XXXIV. 769.

- Carpolithes nymphacoides* nov. sp. XXXIV. 769.
Carrara, Bergkrystall von. XXXI. 800.
Carya ventricosa UNG. XXXIV. 761.
Cassel, Basalt von. XXXI. 651.
 — Rhätin. XXXI. 643, XXXIII. 654.
 — Tertiär von. XXXIII. 654, XL. 311.
Cassia pseudoglandulosa ETTINGSH. XXXIV. 767.
Cassidaria nodosa SOL. XXXVIII. 887.
Caunopora placenta PHIL. XXXIX. 276.
Cedroxylon. XXXIX. 516.
 — cf. *Aquisgranense* GÖPP. sp. XXXIX. 147.
Cementkupfer. XXXII. 216.
Cenomangeschiebe. XL. 726.
 — bei Eberswalde. XXXIII. 702.
 — in Nordost-Deutschland. XXXI. 790.
 — von Ostpreussen. XXXIII. 352.
Cephalopoden im Gault. XXXII. 685.
 — im Muschelkalk. XXXII. 332.
 — im Silur. XXXII. 371.
 — gekrümmte unterilurische. XXXIV. 116.
 — Verwandtschaftsverhältnisse d. fossilen. XXXII. 596.
Cephalopodenfacies des unteren Carbon. XL. 599.
Cepola, tertiär. XL. 287.
Ceratit, neuer, aus dem Grenz- dolomit Thüringens. XXXV. 382.
Ceratiten. XXXII. 596.
Ceratites antecedens BEYR. XXXII. 36, XXXVII. 466.
 — *Buchii*. XXXII. 332.
 — *fastigiatus*. XXXI. 267.
 — nov. f. indet. XL. 36.
 — *Ottomis*. XXXII. 334.
 — *Schmidi*. XXXV. 384.
 — *semipartitus*. XXXI. 276.
 — *Strombecki*. XXXII. 333.
Ceratopyge-Kalk Schwedens, als diluviales Geschiebe. XXXIII. 695.
Cercopidium Heeri. XXXIII. 529.
- Cercopis Heeri* E. GEIN. XXXVI. 581.
 — *jurassica* E. GEIN. n. sp. XXXVI. 581.
Cerithium Kappenbergense sp. n. XXXIX. 62.
 — *magnicostatum* CONR. sp. XXXVIII. 872.
 — *Muensteri* KEFERST. XXXIX. 192.
 — *orientale* CONR. sp. XXXVIII. 873.
 — *provinciale* ZEKELI. XXXVIII. 874.
Ceromya cretacea MÜLL. sp. XXXVI. 472.
Cerro de las Navajas, Gesteine des. XXXVII. 610. 1011.
Cervus megaceros. XXXII. 650.
 — *Pentelici* nov. sp. XXXV. 93.
 — (?) *Sika* TEMM. u. SCHL. XXXV. 42.
 — *tarandus*. XXXII. 651, 728.
 — — bei Eberswalde. XXXIII. 703.
Cetaceen-Reste vom Daghestán. XXXVII. 218, 221.
 — vom Kaukasus. XXXIX. 88.
Cetotherium Rathkei BRANDT. XXXIX. 88.
Chabasitgruppe. XXXVI. 220, 236.
Chaetetes amphistoma n. sp. XXXVII. 953.
 — *crinalis* SCHLÜT. sp. XXXVII. 954.
 — *tenuis* n. sp. XXXVII. 956.
 — *undulatus* GIEBEL. XXXVII. 920.
Chalcedon, Einschlüsse in. XXXIX. 224.
Chauliodes, siehe Hagla.
Cheirurus. XXXI. 414.
 — cfr. *affinis* ANG. XL. 82.
 — *cephaloceros* NIESZK. XL. 85.
 — *exsul* BEYR. XL. 80.
 — cfr. *granulatus* ANG. XL. 83.
 — *hemicanium* RUT. XL. 82.
 — *pseudohemicanium* NIESZK. XL. 81.
 — *Quenstedti* BARR. XXXIX. 735.
 — — mut. nov. *praecursor*. XXXIX. 735.
 — *spinulosus* NIESZK. XL. 81.
 — cfr. *tumidus* ANG. XL. 84.
 — *variolaris* LINNARSS. XL. 86.

- Chemnitzia D'ORB. XXXVI. 780.
 — Canossae n. sp. XXXVI. 781.
 — oblita. XXXII. 929.
 — Paradisi n. sp. XXXVI. 782.
 Chester, Jll., Carbon von.
 XXXVIII. 245.
 Chiastolith. XXXIX. 632.
 Chile, Dioptas aus. XXXII. 714.
 — Phosphorsäure im Natronsal-
 peterbecken von. XXXVIII.
 911.
 China, Geologisches aus. XXXIII.
 501.
 — Gesteine von. XXXII. 224,
 XXXV. 461, XXXVIII. 199.
 Chinesische Provinzen Schantung
 und Liautung. XXXVIII.
 198.
 Chinesischer Kohlenkalk, Fauna
 d. XXXIII. 351.
 Chlorit in Aktinolithschiefer.
 XXXI. 380.
 — aus Schlesien. XXXIX. 505.
 Chlorquecksilber bei Waldböckel-
 heim. XXXIII. 511.
 Chromeisenerlagerstätten des Urals.
 XXXIV. 206.
 Chromturnalin. XXXIV. 451.
 Chrysotil aus Schlesien. XXXIX.
 505.
 — Umwandlung in Kalkspath. XL.
 479.
 Circophyllia annulata Rs. sp.
 XXXVII. 394.
 Circusthåler auf den Färöer.
 XXXI. 731.
 Cladochonus tubaeformis LUDW.
 sp. XXXVII. 114, 598.
 Cladocora? sp. XXXVI. 433.
 — cf. manipulata MICH. sp.
 XXXVI. 440.
 — (?) paucicostata Rs. sp.
 XXXVII. 407.
 Cladocupressoxylon pannonicum
 FELIX. XXXV. 90.
 Cladyodon. XXXVI. 141.
 Clathrotermes Geinitzi. XXXII.
 523.
 — interalata. XXXII. 526.
 — (Elcana) Geinitzi HEER.
 XXXVI. 577.
 Clausia lithographica. XL. 713.
 Clermont, Malachit von. XXXVIII.
 663.
 Clisiophyllum DANA. XXXVII. 89.
 Clisiophyllum Kayseri nov. sp.
 XXXVII. 92.
 — (Dibunophyllum) praecursor
 nov. sp. XXXVII. 91.
 Cluytia aglaiaefolia WESS. et
 WEB. XXXIV. 765.
 Clymenien bei Bicken. XXXV. 208.
 Coccosteus. XXXII. 673.
 — brachydeirus. XXXII. 675.
 — carinatus. XXXII. 673.
 — inflatus. XXXII. 674.
 Coelocyathus socialis. XXXVIII.
 909.
 Coeloma balticum. XXXI. 604.
 — Credneri. XXXIII. 358.
 Coelopleurus Zaddachi nov. sp.
 XXXV. 686.
 Coelosphaeridium. XL. 609.
 — cyclocrinophilum. XL. 21.
 Coelotrochium Decheni. XXXI.
 668.
 Col dei Schiosi, Turon des.
 XXXIX. 203.
 Colberg, marine Schalreste von.
 XXXVI. 188.
 — marines Diluvium von. XXXVI.
 189.
 Coleopteren d. Dobbertiner Lias.
 XXXVI. 583.
 Columbianische Anden, Geologie
 der. XL. 205.
 — Gesteine der. XXXVII. 812,
 XXXIX. 503, XL. 215, 226.
 Columbien, Cordilleren von.
 XXXVII. 811.
 — fossile Hölzer v. XXXIX. 522.
 Commern, Triaspflanzen von.
 XXXVIII. 479.
 Conchylien im Diluvium. XXXI.
 153.
 Concretionen in Atacama. XXXVI.
 886.
 Conger, tertiär. XL. 293.
 Congerien-Schichten. XXXVIII.
 120.
 Conglomerat, Gerölle in. XXXI.
 355.
 — aus Glimmerschiefer. XXXII.
 204.
 — im Urgebirge. XXXVIII. 269.
 — Kalk-, Geschiebe. XXXIII. 701.
 — Tosterup-, Geschiebe. XL. 730.
 Congress, Internationaler geolo-
 gischer, in Bologna. XXXIII.
 514. 699.

- Coniferenreste aus Hornstein bei Altendorf. XXXII. 13.
 Conocardium Bocksbergense. XXXIV. 1.
 Conolichas. XL. 72.
 Contacterscheinungen zwischen zwei Eruptivgesteinen in Sachsen. XXXVIII. 702.
 — der Kieselschiefer im Harz. XL. 591.
 Contactverhältnisse zwischen Olivinknollen und Basalt. XXXIII. 86.
 Coquimbit. XXXI. 226.
 Corällchen, Diabas vom. XXXII. 138.
 —, Gneiss vom. XXXII. 150.
 —, Granitporphyr vom. XXXII. 137.
 Corbis Seccoï n. sp. XXXVI. 778.
 Corbula lineata J. MüLL. XXXIX. 172.
 Corbulamella striatula Gr. sp. XXXIX. 173.
 Cordierit von Cabo de Gata. XL. 694.
 — in Feldspath als Geschiebe. XXXI. 85.
 Cordieritgneiss am Harz. XXXIII. 707.
 Cordilleren Peru's und Columbiens. XXXII. 811.
 Córdoba, Vanadinerze aus. XXXII. 708.
 Cornoxylon Conw. XXXVI. 845.
 — conf. erraticum Conw. XXXVI. 846.
 — myricaeforme n. sp. XXXVI. 846.
 Cornuspira carbonaria. XXXII. 396.
 Coscinocyathus anthemis. XXXVI. 704.
 — calathus. XXXVI. 705.
 — campanula. XXXVI. 704.
 — cancellatus. XXXVI. 704.
 — corbicula. XXXVI. 704.
 — cornucopiae. XXXVI. 704.
 — cylindricus. XXXVI. 704.
 — dianthus. XXXVI. 704.
 — elongatus. XXXVI. 704.
 — Pandora. XXXVI. 705.
 — Proteus. XXXVI. 705.
 — tener. XXXVI. 704.
 — tuba. XXXVI. 704.
 — verticillus. XXXVI. 704.
 — vesica. XXXVI. 705.
 Cottiden, tertiär. XL. 287.
 Crania implicata bei Davidson. XXXVII. 176.
 Credneria sp. XXXIX. 148.
 — poritoides Des. XXXV. 689.
 Crinoiden der grauen Kalke Venediens. XXXVI. 758.
 Crinoiden - Art, neue, aus dem Muschelkalk der Hainleite. XXXV. 199.
 Crinoidenstiel aus dem Quarzitsandstein des Kienberges. XXXIV. 445.
 Crinoidenstielglieder aus der Tanner Grauwacke des Harzes. XXXIII. 174.
 Crocodiliden, Systematik der. XL. 736.
 —, mesozoische. XXXVIII. 664.
 — der Wealdenbildungen Norddeutschlands. XXXVIII. 664.
 Crockim Thüringer Wald, Pflanzenreste von. XXXIII. 704.
 Crossopodia im Grossen Ifenthal (Harz). XXXV. 393.
 Crustaceen der Kreide des Libanon. XXXVIII. 551.
 Crustaceen-Larven. XXXVIII. 568, XL. 709.
 Cryphaeus rotundifrons. XXXI. 215.
 Culm von Wildenfels bei Zwickau. XXXVI. 379.
 — von Wüstewaltersdorf, Kersantit im. XXXVII. 1034.
 Culmconglomerat vom Lichtenstein. XXXI. 355.
 Culmpetrefacten, schlesische. XXXVII. 542.
 Cultstätte am Gleitsch. XXXI. 283.
 Cumbal, Schwefelkugeln vom. XXXVII. 812.
 Cunnersdorf, Oligoklas von. XXXIV. 817.
 Cupressinoxylon Göpp. XXXVI. 804.
 — sequoianum MERCKL. emend. (cretaceum). XXXVI. 813.
 Cupressoxylon erraticum MERCKL. XXXVIII. 484.
 — cf. sylvestre MERCKL. XXXVIII. 487.
 Cupressus funebris. XXXVI. 806.
 — sempervirens. XXXVI. 805.
 Curacao, Phosphorit von. XXXI. 697, XXXIX. 230.

- Curculionites senonicus* XL. 136.
Curland, Riesentöpfe in. XXXII. 631.
Cusel, Pflanzenreste aus Rothliegendem von. XXXIII. 704.
Cyamodus. XXXVI. 136.
 — *Tarnowitzensis*. XXXVI. 136.
Cyanit. XXXI. 244, 632, XXXII. 717, XL. 654.
 — von Georgia. XXXVIII. 473.
 — aus Schlesien. XXXIX. 232.
Cyathaspis, Geschiebe mit, von Rostock. XXXVI. 854.
 — *integer*. XXXI. 793.
 — *Schmidti* E. GEIN. XXXVI. 857.
Cyathophora Fuerstenbergensis. XXXII. 34.
Cyathophyllum aquisgranense nov. nom. XXXVII. 27, 40.
 — *basaltiforme* A. ROEM. XXXVII. 43.
 — *caespitosum* GF. XXXVII. 27, 33, 946, XXXIX. 273.
 — *ceratites* GF. XXXVII. 27.
 — *Darwini* nov. nom. XXXVII. 36.
 — *decorticatum* BILLINGS. XXXVII. 28.
 — *Frechi* nov. nom. XXXIX. 274.
 — *helianthoides* GF. XXXVII. 26, XXXIX. 273.
 — *heterophylloides* FRECH. XXXVII. 30, XXXIX. 273.
 — *heterophyllum* M. E. et N. XXXVII. 27.
 — *hexagonum* GF. XXXVII. 28.
 — *Kunthi* DAMES. XXXVII. 35, 947.
 — *Lindströmi* nov. nom. XXXVII. 38.
 — *minus* A. ROEM. sp. XXXVII. 34.
 — *quadrigeminum*. XXXIII. 98.
 — *Sedgwicki* M. E. et H. XXXVII. 42.
 — *tinocystis*. XXXVII. 28.
 — *vermiculare* GOLDF. XXXIX. 273.
 — sp. XXXIX. 274.
Cybele bellatula DALM. XL. 88.
 — cfr. *coronata* FR. SCHM. XL. 89.
Cybele Grewingki FR. SCHM. XL. 89.
 — cfr. *Wörthi* EICHW. XL. 90.
Cyclocrinus. XL. 509.
 — *Spaski* EICHW. XL. 21.
Cyclopelta Winteri n. sp. XXXVI. 693, 864.
Cycloseris Perezi J. H. XXXVII. 415.
Cyclurus. XXXIII. 502.
Cylichna bodana sp. nov. XXXIX. 198.
Cypricardia (?) *Sanneri* n. sp. XXXVII. 525.
Cypridina Kayseri n. sp. XXXVII. 925.
 — *splendens* n. sp. XXXVII. 926.
Cyprimeria faba Sow. sp. XXXVI. 467.
Cyprina (?) (*Venulites*) n. sp. XXXVII. 525.
Cyprina rotundata A. BRAUN? XXXVIII. 891.
Cyprinethon. XXXIX. 639, 642, XL. 252.
 — von Westpreussen. XXXV. 321.
Cyrena caudaeformis sp. n. XXXIX. 167.
 — *cretacea* DRESCH. XXXIX. 168.
 — *cyrtodon* sp. n. XXXIX. 169.
 — *ellipticoides* sp. n. XXXIX. 167.
 — *ovoides* sp. n. XXXIX. 167.
 — *subhercynica* sp. n. XXXIX. 166.
Cyrtometopus. XL. 81, 82.
Cystideen-Kalk, schwedischer, als märkisches Geschiebe. XXXVII. 813.
Cytherea libanotica FR. sp. XXXVIII. 869.
 — *ovalis* GOLDF. sp. XXXVI. 464.
 — *plana* Sow. XXXVI. 467.
 — *tumida* J. MÜLL. sp. XXXIX. 170.
Czernitz, Cannelkohlen von. XXXI. 215.
Daaden, Manganspath von. XXXI. 801.
Dachsteinkalk. XXXVII. 345.
Dacit der columbianischen Anden. XL. 220.
Dactylolepis Gogolinensis n. gen. n. sp. XXXVII. 588.
Dactylosaurus. XXXVIII. 457.

- Dactylosaurus gracilis* nov. sp.
 XXXVI. 125.
 Dänemark, Geschiebformation v.
 XXXI. 175.
 —, Gletscherschliffe. XXXI. 86.
 Daghestán, Petrefacte vom.
 XXXVII. 218, 221.
Dalbergia retusaefolia Hr.
 XXXIV. 766.
 Dalles, Geologie der. XXXVI. 629.
Dalmanites rhenanus. XXXII. 19.
 Danndorf, Diluvium von. XXXII.
 174.
 —, Glacialschrammen von. XXXV.
 846.
Dapedius cfr. *punctatus* Ag.
 XXXVI. 566.
Daphne persooniaeformis WESS.
 et WEB. XXXIV. 766.
 Darmstadt, Erdbeben bei. XXXVI.
 29.
 —, Rheinebene zwischen Mainz und
 XXXVIII. 674.
 —, Rheinversenkung zwischen
 Mainz und. XXXII. 672.
Darwinia rhenana. XXXIII. 80,
 XXXVII. 73.
 Datolith. XXXIX. 258.
Decaphyllum Koeneni nov. gen.
 nov. sp. XXXVII. 70, 947.
Dechenella. XXXII. 703.
 — *Verneuli*. XXXII. 705.
 — *verticalis*. XXXII. 706.
 Deckenschotter. XXXVIII. 161.
 Decksand, Bildung des. XXXI. 10.
 Deckthon. XXXII. 666.
 Delessit vom Thüringer Wald
 XXXI. 801.
 Delhi, Gelenkquarz von. XXXVIII.
 252, XXXIX. 506.
 Delta des Parana. XL. 376.
 Demantoid führende Gesteine.
 XXXIII. 175.
Dendracis conferta nov. sp.
 XXXVI. 426, 432.
 — *Haidingeri* Rs. XXXVI. 424.
 — *micrantha* n. sp. XXXVI. 425.
Dendrepeton. XL. 550.
 Denkmal für KARL KOCH. XXXIV.
 459.
Dentalium Kickxi Nyst. XXXVIII.
 890.
 — n. spec.? XXXVIII. 890.
 Descloizit. XXXII. 709.
 Desmin. XXXVI. 243.
 Destillationsgefäße der Zink-
 hütten, Metamorphose der.
 XXXII. 664.
 Detmold, Geschiebelehm von.
 XXXIII. 465.
 — Tertiär von. XL. 330.
 Detritogene Kalke. XXXVII. 345.
 Deutsche oberdevonische Korallen-
 fauna. XXXVII. 21, 946.
 Deutschland, fossile Elephanten
 von. XXXVII. 1022.
 — Löss in. XXXV. 394.
 Devon, alpines, Facies des. XXXIX.
 720.
 — —, Stratigraphie des. XXXIX.
 714.
 —, Anthozoen des. XXXIII. 75.
 — von Ballerades. XXXIX. 380.
 — vom Mont Bataille. XXXIX. 374.
 — in Böhmen. XXXVIII. 917.
 — von Cabrières. XXXIX. 402, 488.
 — —, Fauna des. XXXIX. 480.
 — (Unter-) von Graz. XXXIX. 661.
 — der östlichen Karnischen Alpen.
 XXXIX. 678.
 — der westl. Karnischen Alpen.
 XXXIX. 690.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII.
 541.
 — der Ostalpen. XXXVI. 277, 301,
 303, 333, 337, XXXIX. 267,
 659.
 — der Ostkarawanken. XXXIX.
 667.
 — rechtsrheinisches; Petrefacten
 aus. XXXVIII. 681.
 — (Unter-), rheinisches. XXXV.
 633.
 — —, Brachiopoden in. XXXV.
 306.
 — —, Pentamerus in. XXXV. 869.
 — von La Serre. XXXIX. 367.
 — vom Berge la Tourière. XXXIX.
 378.
 — (Unter-) in Thüringen. XXXVI.
 888.
 — des Val d'Isarne. XXXIX. 367.
 — vom Wolayer Thörl. XXXIX.
 718.
 Devonische Aviculiden. XL. 360.
 — Brachiopoden, neue. XXXIII.
 331.
 — —, rheinische. XXXV. 306.
 — Bryozoen. XXXVI. 864.

- Devonische Geschiebe. XXXVII. 1031.
 — — von Rixdorf. XXXVIII. 472.
 — — in Schlesien. XXXIX. 293.
 — Korallen. XXXVII. 21, 120, 946.
 — Meeresprovinzen d. Ostalpen. XXXIX. 722.
 — Pectiniden. XL. 360.
 — Schichten, Gliederung der. XXXI. 662.
 — — d. Gegend von Wildungen. XXXVII. 906.
 — Versteinerungen von Arnao. XXXIII. 349.
 Dewitzer Berg, Diluvium und Glacialerscheinungen am. XXXI. 23.
 Diabas der columbianischen Anden. XL. 219, 230.
 — von Axim (Goldküste). XXXIX. 114.
 — von Gran Bassa. XXXIX. 116.
 — von China. XXXVIII. 226.
 — vom Corällchen. XXXII. 138.
 — von Herborn. XXXIX. 624.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 527.
 — vom Passbruche, Ostharz. XXXV. 215.
 — vom Tannenberghthal. XXXVIII. 706.
 — im norddeutschen Diluvium. XXXII. 412.
 — -Geschiebe der Mark. XXXIV. 465.
 Diademopsis parvituberculata n. sp. XXXVI. 762.
 Diallag-Magnetit-Gestein von Labrador. XXXVI. 495.
 — -Serpentin v. Ssyssert. XXXIII. 175.
 Diastopora Mettensis. XXXI. 329.
 — retiformis. XXXI. 331.
 — scobinula. XXXI. 330.
 Diatomaceen in Kieselschiefer. XXXII. 447.
 Diatomeen führende Schichten des westpreussischen Diluviums. XXXV. 318, XXXVI. 169.
 — -Lager v. Klieken. XXXVI. 401.
 — —, diluviales, bei Zinten, Ostpreussen. XXXIII. 196.
 Dibunophyllum Thoms. XXXVII. 90.
 Dicalamophyllum Altendorfense. XXXII. 13.
 Dicerias. XXXIV. 602.
 — Pironai BÖHM. XXXIX. 203.
 — -Kalk, Bivalven des. XXXIII. 67.
 — -Kalke von Kelheim, Bivalven-Fauna. XXXIV. 200.
 Dicksoniites Pluckeneti BRONG. sp. XXXVIII. 773.
 Dictyophyton. XXXV. 704.
 — Gerolsteinense. XXXV. 707.
 — tuberosum HALL. XXXV. 705, XXXIX. 9.
 — aus den Ardennen. XXXVI. 401.
 Dictyospongiae. XXXIX. 10.
 Diebrock, Diluvium von. XXXIII. 470.
 Diepenlinchen, Bleiglanz von. XXXVI. 410.
 Dillenburg, Haarkies von. XXXVI. 183.
 —, Korallenkalke von. XXXVII. 217.
 Dillenburgische Manganerze. XXXIX. 829.
 Diluviales aus der Gegend von Neu - Amsterdam. XXXVII. 792.
 Diluviale Eisbedeckung in Mitteldeutschland. XXXIV. 812.
 — —, Mächtigkeit der. XXXI. 74.
 — Fische, norddeutsche. XXXV. 391.
 — Flussläufe. XXXI. 18, 105.
 — Flussschotter. XXXII. 584.
 — Kalktuffe von Gräfontonna. XXXIII. 74.
 — Knochenreste von Königsberg. XXXIII. 355.
 — Landschnecken, norddeutsche. XXXV. 391.
 — Mollusken, norddeutsche. XXXV. 391.
 — — aus Thüringen. XXXI. 292.
 — Nagelfluh. XXXVIII. 161.
 — Säugethiere, japanische. XXXV. 1.
 — Schichten von Elbing, Fauna der. XXXV. 343.
 — Süßwasserbildungen. XXXV. 390.
 — Süßwasserschnecken. XXXV. 391.
 — Zweihufer Thüringens. XXXI. 291.
 — Zweischaler, norddeutsche. XXXV. 392.

- Diluvialablagerungen, Fauna der. XXXI. 7, 141.
- Diluvialbildungen, Bildung der geschichteten. XXXI. 9.
- , Wechsellagerung geschichteter und ungeschichteter. XXXI. 10.
- Diluvialbildungen am Dnjestr. XXXVI. 274.
- Diluvialgebilde des Untermainthales. XXXVIII. 684.
- Diluvialgebirge, Lagerung des nord-europ. XXXI. 4.
- Diluvialgeschiebe siehe Geschiebe.
- Diluvialhügel von Leipzig. XXXII. 584.
- Diluvialkies von Gräfen-tonna. XXXIII. 174.
- bei Leipzig. XXXI. 30.
- Diluvialmergel. XXXVI. 722.
- , Analysen. XXXVI. 725.
- , Bildung des ungeschichteten. XXXI. 6.
- mit Bruchstücken älterer Formationsglieder. XL. 7.
- Diluvialthon, Schichtenstörungen im unteren. XXXIV. 563.
- Diluvialzeit, Hauptwasserläufe der. XXXI. 18.
- , Temperaturverhältnisse der. XXXIX. 639.
- Diluvium, Definition. XXXVI. 37.
- , unteres. XXXIX. 227.
- , Bildung des nordeurop. XXXI. 11.
- , alpines. XXXVIII. 161.
- von Amsterdam. XXXVII. 792.
- , baltisches. XXXVI. 248.
- an den bayerischen Vorlandseen. XXXVIII. 161.
- der Provinz Brandenburg. XXXIV. 202, 205.
- von Braunenbruch. XXXIII. 466.
- , marines von Colberg. XXXVI. 189.
- am Dewitzer Berg. XXXI. 23.
- von Elbing. XXXIX. 492.
- von Groningen. XL. 258.
- von Halle a./S. XXXIV. 637.
- am Nordrande des Harzes. XXXVII. 897, 1035, XXXIX. 229.
- von Herford und Diebrock. XXXIII. 470.
- von Lauenburg. XXXVII. 549.
- Diluvium der Umgegend von Magdeburg. XXXVI. 698.
- der Magdeburger Börde. XL. 262.
- in der Mark und in Skandinavien. XXXI. 437.
- in Mecklenburg. XL. 582.
- von Osnabrück. XXXIV. 442, 629, 637.
- , älteres von Klein Pörthen. XXXV. 384.
- , rheinisches. XXXIX. 811.
- bei Sassnitz auf Rügen. XXXI. 788.
- und Kreide auf Rügen. XXXVIII. 663.
- in Russland. XXXI. 580.
- , nordisches in Sachsen. XXXII. 91.
- , sächsisches. XXXIII. 565.
- , schlesisches. XXXIX. 281.
- von Schonen und der Insel Hven. XXXV. 619.
- in Schwaben und Norddeutschland. XXXII. 655.
- am kl. Steinberg. XXXI. 21.
- in Thüringen. XXXI. 282.
- , Fische aus. XXXI. 292.
- , Carnivoren des. XXXI. 287.
- bei Velpke und Danndorf. XXXII. 774.
- von Vienenburg mit thonigen Ablagerungen. XXXV. 649.
- an der Weichsel b. Neuenburg. XXXVII. 1033.
- , Diatomeen führende Schichten des westpreussischen. XXXV. 318, XXXVI. 169.
- , Kohlenvorkommen im westpreussischen. XXXVII. 803.
- am Züricher See. XXXVIII. 163.
- mit glacialen Druckerscheinungen. XXXIV. 562.
- , geschichtete Einlagerungen d. XXXVI. 666, 127.
- , Emporpressungen i. nordeurop. XXXI. 15.
- , Fauna des norddeutschen. XXXI. 7.
- , Musteliden des deutschen. XXXVII. 826.
- , Schichtenstörungen im norddeutschen. XXXI. 15, 126.
- Dinichthys eifeliensis. XXXII. 817.

- Dinosaurier von Stadthagen. XXXVI. 186.
 — -Fährten. XXXI. 799.
 Dioplas aus Chili. XXXII. 714.
 Diorit. XXXIX. 231.
 — von China. XXXVIII. 221.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 526.
 —, Augit führender, im Schwarzwalde. XL. 182.
 — v. Spitzberg, Böhmen. XXXVI. 200.
 Dioritschiefer von China. XXXVIII. 203.
 — der columbianischen Anden. XL. 216.
 Diplotmema. XXXVIII. 780.
 Dipyr. XXXVI. 230.
 Discosaurus CRED. XXXV. 294.
 — perniacus CRED. XXXV. 294.
 Dislocationen. XXXI. 644.
 Dislocations-Metamorphismus. XXXVI. 187.
 Djara, Stalaktiten von. XXXIII. 184.
 Dnjestr, Diluvialbildungen am. XXXVI. 274.
 Dobbertiner Lias, Fauna des. XXXVI. 566.
 Dobbertin, Algen von. XXXII. 531.
 —, Insektenfauna von. XXXII. 519.
 Dogger in Lothringen. XXXI. 649.
 Dolerit, auf den Färöer. XXXI. 721.
 — von Fiskernaes. XXXV. 701.
 — von Londorf. XXXVI. 689, XXXIX. 621.
 Dolomit. XXXI. 445.
 —, mikrochemische Untersuchung des. XXXIX. 489.
 —, mikroskopische Untersuchung des. XL. 357.
 — im Wellenkalk von Kissingen. XXXIV. 673.
 — aus Zechstein. XXXI. 756.
 —, Röthi-. XXXV. 387.
 Dolomitgeschiebe von Schönkirchen. XXXVII. 1031.
 Dombeyoxylon affine. XXXIX. 522.
 Doppelkammerung bei Ancistroceras. XXXII. 386.
 Doppelspath. XL. 191.
 Dopplerit von Kolbermoor bei Wasserburg. XXXV. 644.
 Drachenschlucht bei Eisenach. XXXV. 630.
 Dreikantner. XXXVI. 411, 731, XXXIX. 226, 229, 287, 502.
 — von Leuthen. XXXVIII. 478.
 Drifttheorie. XXXI. 1, 141, XXXII. 670.
 Dromiopsis gibbosus. XXXI. 610.
 Druckerscheinungen, glaciale im Diluvium. XXXIV. 562.
 Dünen, baltische. XXXVI. 268.
 Durga n. g. XXXVI. 191, 774.
 — XXXVIII. 728.
 — crassa n. sp. XXXVI. 191, 176, XL. 663.
 — Nicolisi n. sp. XXXVI. 191, 776, XL. 662.
 — trigonalis n. sp. XXXVI. 191, 778.
 Dux, Mineralproducte von. XXXIX. 617.
 Dyas, Grenzen der. XXXVI. 674, 676.
 Dynamische Störungen im Harz. XXXIV. 205.
 Ebenoxylon tenax nov. sp. XXXVIII. 348.
 Eberswalde, untersilurische Geschiebe von. XXXVIII. 1032.
 —, cenomane Geschiebe bei. XXXIII. 702.
 —, Geschiebe von Fritzower Jurakalk bei. XXXIII. 702.
 —, obersenone Geschiebe von. XXXVII. 550.
 —, paläozoische Geschiebe von. XXXVII. 221.
 —, zwei neue untersilurische Trilobiten von. XXXVII. 1032.
 Eccclyopterus. XL. 666.
 — alatus. XL. 667.
 — princeps. XL. 668.
 — regularis. XL. 667.
 Echinarachnius germanicus. BEYR. sp. XXXV. 687.
 Echinocyamus piriformis AGASS. XXXV. 687.
 Echinodermen der samländischen Tertiärformation. XXXV. 685.
 Echinolampas subsimilis D'ARCH. XXXV. 688.
 Echinospaeriten in Thüringen. XXXVI. 200.
 Edestus minor. XL. 753.
 — protopirata. XL. 750.
 Eger, Böhmen, Granulit von. XXXIV. 25.

- Ehtland, Glacialbildungen in. XXXVI. 248, XXXVII. 539.
 Eifeln, Versteinerungen aus. XXXI. 301.
 Einbeckhausen, Plattenkalke v. XXXI. 228.
 Eindrücke in Geröllen. XXXI. 358. XXXVI. 189.
 Einhornhöhle. XXXIV. 664.
 Einhufer aus thüringischem Diluvium. XXXI. 291.
 Einlagerungen, geschichtete, des Diluviums. XXXVI. 666.
 Einpressungen von Geschiebelehm. XXXI. 71.
 Einschlüsse in den Basalten. XXXIII. 31, 53, XXXV. 489, XXXVII. 10.
 — in Chalcedon. XXXIX. 224.
 — älterer Formationen im Diluvialmergel. XXXI. 7.
 — in Granit des Thüringer Waldes. XXXIII. 709.
 —, organische, in Meteoriten. XXXV. 636.
 —, Zersprätzung von, in Gesteinen. XXXVIII. 706, 707.
 Einschmelzversuche, künstliche. XXXIII. 35.
 Einwirkung des Meereswassers auf die Gesteine. XXXVIII. 338.
 Eis, Mächtigkeit d. diluvialen, in Nord-Deutschland. XXXI. 74.
 Eisbedeckung, diluviale in Mittel-Deutschland. XXXIV. 812.
 Eisen von Bitburg. XXXI. 635.
 —, das metallische, aus Grönland. XXXV. 695, 869
 Eisenerze von Elbingerode. XXXIII. 174.
 — in psammitischen Gesteinen. XXXIV. 776, 790.
 Eisenglanz von Elba. XXXIX. 614.
 — in Sulfatöfen, künstl. Bildung. XXXVIII. 913.
 Eisenglimmer. XXXI. 683.
 Eisenkies v. Ordubad in Armenien. XXXI. 222.
 Eisen - Magnesiaglimmer. XXXI. 683.
 Eisenmesser, grönländisches. XXXV. 700.
 Eisensteine, Alter der Salzgitterer. XXXII. 637.
 Eismassen, Bewegung der diluvialen. XXXI. 76.
 —, Grenzen der diluvialen. XXXI. 65.
 Eiszeit der Färöer. XXXI. 724.
 —, Temperaturverhältnisse der. XL. 250.
 Elaeolith. XL. 627, 642.
 Elaeolith-Syenit von Fünfkirchen. XXXIX. 507.
 Elba, geologischer Bau von. XXXV. 103.
 —, Eisenglanz von. XXXIX. 614.
 —, Eruptivgesteine von. XXXV. 101.
 —, Macigno-Formation v. XXXV. 131.
 Elballuvium bei Hamburg. XXXVIII. 458.
 Elbing, Diluvium von. XXXV. 343, XXXIX. 492.
 Elbingerode, albitartige Eruptivgesteine. XXXIV. 199.
 —, Eisenerze von. XXXIII. 174.
 —, Syenitporphyr von. XXXIII. 175.
 Elcana, siehe Clathrotermes.
 — Geinitzi. XXXII. 523.
 — intercalata. XXXII. 526.
 Elea foliacea. XXXI. 313.
 Elektrisir-Maschine. XXXI. 642.
 Elephantenreste Deutschlands. XXXVII. 554, 1022.
 — Italiens. XXXVII. 1022.
 — Kaukasiens. XXXVII. 1022.
 — Persiens. XXXVI. 1022.
 Elephas antiquus bei Rixdorf. XXXVIII. 463.
 — (Euelephas) antiquus FALCONER. XXXV. 33.
 — — ADAMS. XXXIX. 646.
 — meridionalis NESTL. XXXV. 20.
 — primigenius von Rixdorf. XXXVII. 554.
 — trogontherii POHLIG. XXXIX. 798.
 Elm, Bergsturz von. XXXIII. 540, XXXIV. 74, 430, 435.
 Eluvium. XXXI. 578.
 —, Definition. XXXVI. 37.
 Emporpressungen im nordeurop. Diluvium. XXXI. 15, 127.
 Enaliosuchus macrospendylus nov. gen. nov. sp. XXXV. 792.
 Encrinen der Trias. XXXI. 257.

- Encrinurus laevis* ANG. XL. 92.
 — n. sp. XXXIX. 736.
 — *Nowaki* sp. n. XXXIX. 735.
 — cfr. *obtusus* ANG. XL. 92.
 — *punctatus* WAHLENB. XL. 91.
Encrinus, Uebersicht der Muschelkalk-Arten. XXXIX. 550.
 — sp. XXXIX. 540.
 — *aculeatus* v. MEYER. XXXVII. 807, XXXIX. 543.
 — *Beyrichi*. XXXV. 199.
 — *Carnalli*. XXXI. 654.
 — — von Kösen. XXXV. 872.
 — *gracilis* v. BUCH. XXXV. 195, XXXVII. 807, XXXIX. 498.
 — *Wagneri* BEN. XXXIX. 882.
Endmoränen in Norddeutschland. XXXI. 19, 103.
 —, südbaltische. XL. 367, 559, 582.
Endoceras *Barrandei*. XXXVI. 390.
 — *Burchardii*. XXXVI. 391.
 — *Damesii*. XXXVI. 380.
Endophyllum M. E. et H. XXXVII. 74.
 — cfr. *Bowerbanki* M. E. et H. XXXVII. 80.
 — *elongatum* SCHLÜT. XXXIX. 275.
 — *priscum* MR. sp. XXXVII. 76.
Endothyra, Schalenstructur von. XXXII. 399.
 — *Bowmanni*. XXXII. 399.
 — *crassa*. XXXII. 398.
Engadin (Ober-), Granitmassen des. XXXVIII. 139.
England, Vergletscherung von. XXXI. 753.
Enoploclytia granulicauda. XXXI. 594.
Enstatit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 10.
Entalophora caespitosa. XXXI. 333.
 — *straminea*. XXXI. 331.
Enterios-Formation. XL. 405.
Eophrynoidea KARSCH. XXXIV. 560.
Eopteris Morieri. XXXII. 822.
Epidot. XL. 650.
 — von Neuwerk. XXXIX. 224.
 — in Aktinolithschiefer. XXXI. 379.
Epidot-Aktinolithschiefer. XXXI. 382.
Epistilbit. XXXVI. 247.
Eppelsheimer Sande, Lagerungsverhältniss der. XXXI. 644.
Equisetites mirabilis STERNB. XXXVIII. 915.
Erbendorf, Serpentine von. XXXV. 433.
Erdbeben bei Darmstadt. XXXVI. 29.
 —, das rheinisch-schwäbische vom 24. Jan. 1880. XXXVIII. 150.
 —, ligurisches. XXXIX. 529.
 — an der Riviera (1887). XL. 109.
Erdrotation, ihr Einfluss auf Flussläufe. XXXI. 224.
Eriphyla lenticularis GOLDF. sp. XXXVI. 458.
Erlitz-Gebirge, zweiglimmerige Gneisse im. XXXVI. 405.
Erosion auf den Färöer. XXXI. 729.
 — auf den Shetland-Inseln. XXXI. 743.
Erosionsgebiet der nordeuropäischen Gletscher. XXXI. 98.
Erstfeld-Arbedo, Uebersichtskarte der Strecke. XXXVI. 191, 674.
Ertelgrube in Norwegen, Lagerungsverhältnisse der. XXXI. 494.
Eruption d. Aetna 1879. XXXI. 399.
 — der Salinellen von Paternò. XXXI. 457.
Eruptivgesteine, Contacterscheinungen zwischen. XXXVIII. 702.
 —, Albit und Mikroperthitführende. XXXIV. 455.
 —, palaeozoische, mit Albit und Mikroperthit. XXXIV. 455.
 — (Diorit) vom Spitzberg, Böhmen. XXXVI. 200.
 — von Elba. XXXV. 101.
 —, albithaltige, von Elbingerode. XXXIV. 199.
 — im Harz. XXXV. 215.
 — zwischen Kirn und St. Wendel. XXXVI. 400.
 — des Magdeburgischen. XXXVII. 227.
 — im Gebiete der Prims. XXXVI. 666.
 — von Liebenstein in Thüringen. XXXII. 111, 119.
 — des Thüringer Waldes. XXXIII. 483.

- Eruptivstock von Oberwiesenthal. XXXVI. 695.
 Eryon conf. Hartmanni v. MEYER. XXXVI. 569.
 Erze von Tasmanien. XXXVIII. 695.
 Erzgänge. XXXI. 644.
 —, Bildung der. XXXII. 350, XXXVI. 691.
 — von Innai. XXXIV. 427.
 Erzgebirge (sächsisches), Contacterscheinungen im. XXXVIII. 702.
 — (—), Gesteine und Mineralien. XXXVII. 441.
 Erzlagerstätte des Rammelsberges. XXXII. 808.
 Erzstufen aus Norwegen. XXXVI. 887.
 Eselsprung, Gneiss vom. XXXII. 135.
 —, Granitporphyr vom. XXXII. 157.
 Eselsreste von Weinheim. XXXVIII. 712.
 Estheria, siehe Posidonia.
 Eudialyt, chem. Natur des. XXXVIII. 497.
 Eugnathus Nienstedtenensis sp. n. XXXIX. 67.
 Eulengebirge, zweiglimmerige Gneisse im. XXXVI. 405.
 Euomphalus declivis. XL. 669.
 — minutus. XXXII. 517.
 — (Straparollus) minutus ZIET. XXXVI. 569.
 Euphorbioxyton speciosum sp. n. XXXIX. 524.
 Eupleres. XXXIV. 663.
 Eupleurodus sulcatus nov. gen., nov. sp. XXXVI. 142.
 Europäische geol. Karte. XXXIV. 656.
 Eurypterus Fischeri EICHW. XXXIX. 622.
 Eusuchia. XL. 767.
 Eutaxit. XXXVII. 812.
 Excursionen der allgemeinen Versammlungen, siehe Protokolle derselben.
 Exogyra auricularis. XXXIV. 260.
 — conica Sow. XXXIV. 259.
 — halioidea Sow. XXXIV. 260.
 — cf. lateralis NILSS. sp. XXXIX. 153.
 Fährten von Dinosauriern. XXXI. 799.
 Färöer. XXXI. 718.
 Fahlerz pseudomorphose von Peru. XXXVII. 556.
 Faltenverbiegung. XXXVII. 222, 224.
 Faltung der Schichten des Ackerbruchberges. XXXIII. 350.
 —, postcarbonische in den Alpen. XXXIX. 760.
 —, erste der Ardennen. XL. 371.
 — d. niederrheinischen Schiefergebirges. XXXIX. 629.
 Farbenskala, internationale. XXXIV. 451,
 Fascicularia caespitosa. XXXIII. 103.
 — conglomerata. XXXIII. 99.
 Fanna des Cyprinenthones von West-Preussen. XXXV. 324.
 — des Devon von Cabrières. XXXIX. 480.
 — des Diatomeenlagers v. Zinten in Ostpreussen. XXXIII. 198.
 — Bivalven-, des Dicerat-Kalkes von Kelheim. XXXIV. 200.
 — der Diluvialablagerungen. XXXI. 7, 141.
 — der diluvialen Schichten an der „Quelle“ bei Elbing. XXXV. 343.
 —, hercynische, Alter derselben. XXXI. 54.
 —, hercynische, im Harz, am Rhein, in Böhmen. XXXIII. 617.
 — des Jura von Dobbertin. XXXII. 513.
 — (Lias) von Dobbertin. XXXVI. 566.
 — der Kreidegeschiebe Ostpreussens. XXXIII. 352.
 — der Geschiebe senoner Kreide Preussen. XXXIV. 255.
 — d. chinesischen Kohlenkalks. XXXIII. 351.
 —, quartäre. XXXII. 468.
 —, — der „Fuchslöcher“. XXXI. 284.
 —, quartäre, d. Jordanthals. XXXVIII. 807.
 — der Süßwasserablagerung von Succase. XXXV. 335.

- Fauna, präglacialer Süßwasserbildungen zwischen Oder u. Weser. XXXV. 390.
- der Steinkohlenformation Oberschlesiens. XXXI. 435.
- der niederschlesischen Trias. XXXII. 340.
- Favia confertissima* Rs. emend. FEL. XXXVII. 413.
- Favosites LAM. XXXVII. 100.
- *crinata* BLUM. sp. XXXVII. 103.
- *dillensis* n. sp. XXXVII. 947.
- *fibrosa* GF. sp. XXXVII. 105, 947.
- *Goldfussi* D'ORB. XXXIX. 275.
- *Nicholsoni* nov. sp. XXXVII. 104.
- *polymorpha* GF. sp. XXXVII. 103, XXXIX. 275.
- *radiciformis* QUENST. sp. XXXVII. 949.
- *rariopora* n. sp. XXXVII. 948.
- *reticulata* BLAINV. XXXVII. 104, XXXIX. 275.
- *stromatoporoides* F. ROEM. sp. XXXVII. 950.
- Faxeihügel, Geschiebformation d. XXXI. 179.
- Faxeikalk. XL. 746.
- Faxeikalk, Geschiebe. XXXI. 87.
- Fayencemergel, Schichtenstörungen im. XXXIV. 586.
- Fayolia Sterzeliana WEISS. XXXIX. 842.
- Fegonium n. gen. XXXVI. 836.
- *dryandraeforme* n. sp. XXXVI. 838.
- *lignitum* nov. sp. XXXVIII. 360.
- *Schenki* n. sp. XXXVI. 839.
- Feldspath, optische Eigenschaften. XXXI. 637.
- , Graphit-haltiger von Blaafjeld. XXXV. 701.
- von Hirschberg. XXXIV. 817.
- in Aktinolithschiefer. XXXI. 378.
- von Ki-mönn-hsiën. XXXII. 224.
- psammitischer Gesteine. XXXIV. 775.
- Feldspathporphyrat von Kesselsdorf. XXXVIII. 750.
- Fenestellen-Kalk. XXXII. 645, XXXIV. 651.
- Fensterscheibe, Torsionsspaltensystem in einer. XXXVIII. 251.
- Fernando Po, Basalttuffe von. 564.
- Festenburg, Homalonotus von der. XXXVII. 555.
- Feuermeteore. XXXIII. 14.
- Feuerstein, ockergelber mit Bryozoen. XL. 747.
- , streifiger. XL. 728.
- , weissgefleckter. XL. 733.
- Ficoxylon tropicum SCHLEIDEN sp. XXXV. 81.
- Finkenwalde, Kreide und Tertiär von. XXXVI. 886, 882.
- Finländische Geschiebe. XXXVI. 627.
- Finland, cambrische Arkosen des westl. XXXIX. 770.
- , Granulit von. XXXIV. 35.
- , Olivindiabas des westlichen. 787.
- Fische, norddeutsche diluviale. XXXV. 391.
- aus Thüringischem Diluvium. XXXI. 292.
- Fisch-Otolithen. XXXVI. 500, 540, XL. 274.
- , tertiäre. XL. 274.
- von Nordamerika. XL. 274.
- Fischschiefer. XXXVIII. 844.
- Fiskernaes, Dolorit von. XXXV. 701.
- Fjorde, auf den Färöer. XXXI. 733.
- Flötzzüge von Waldenburg. XXXI. 430.
- Flora, oligocäne von Mittweida. XXXIV. 735.
- der unteren Schichten d. Plauenschen Grundes. XXXIII. 339, 489.
- des sächsischen Oligocäns. XXXVIII. 342.
- , fossile, von Stockheim. XXXI. 178.
- Floren, miocäne. XXXVIII. 108.
- Fluidalstructur beim Porphyr von Thal. XXXVI. 858, 881.
- des Quarzporphyrs v. Heiligenstein. XXXIX. 793, 837.
- Flussläufe, diluviale. XXXI. 18, 105.
- , Veränderung derselben durch den Einfluss der Erdrotation. XXXI. 224.
- Flusssäure als Präpariermittel für Versteinerungen. XXXVII. 217.

- Flussschotter, altdiluvialer, von Leipzig. XXXII. 584.
 Flussspath von Hardenberga. XXXVII. 556.
 — von Striegau. XXXVI. 188.
 Flussthäler, Bildung d. baltischen. XXXVI. 270.
 Flysch v. S. Remo, Fucoiden aus. XL. 366.
 Foetorius Erminea. XXXVII. 846, 859.
 — pusillus AUD. und BACHM. XXXVII. 848, 859.
 — putorius K. u. BL. XXXVII. 838, 858.
 Fogarascher Hochgebirge, Tektonik und Gletscherspuren im. XXXIII. 109.
 Foix, Versammlung von. XXXIV. 814.
 Foraminiferen aus Kohlenkalk. XXXII. 394.
 — aus Mitteldevon. XXXI. 668.
 Foresit. XXXVI. 247.
 Formen, mimetische. XXXI. 638.
 Fossa Lupara. XL. 166.
 Fossile Pflanzen von Meisdorf, Alsenz und Merzdorf. XXXIV. 650.
 Fowlerit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 13.
 Foyait von den Los-Inseln und von Tumbo. XXXIX. 97.
 Frankenuau, Wurzeln im Thone von. XXXIV. 770.
 Freetown, Olivingabbro von. XXXIX. 108.
 Frenela robusta. XXXVI. 806.
 Freudenstadt, Lagerung d. Muschelkalks bei. XXXII. 41.
 Friedrichsregen, Amalgam von. XXXIV. 817.
 Fritzwor Jurakalk b. Eberswalde. XXXIII. 702.
 Fructification von Noggerathia. XXXI. 111.
 Frusca gora. XXXVIII. 464.
 Fuchslöcher, Knochenlager der. XXXI. 284.
 Fucoiden a. d. Flysch von S. Remo. XL. 366.
 Funkirchen, Elaeolith-Syenit von. XXXIX. 507.
 Funkirchen, Phonolith von. XXXIX. 507.
 Fulgurite. XXXIV. 642, XXXV. 849, XXXVI. 179.
 Fumarolen Islands. XXXVIII. 416.
 Furchung von Schlifflächen auf anstehendem Fels cf. Glacial-schrammen.
 Fusulinella Struvei. XXXII. 397.
 Fusus biformis BEYR. XXXVIII. 885.
 — Deshayesi DE KON. XXXVIII. 885.
 — elongatus NYST. XXXVIII. 886.
 — erraticus DE KON. XXXVIII. 885.
 — Haimei var. nov. crebricosta. XXXIX. 195.
 — Holzapfeli sp. n. XXXIX. 196.
 — multisulcatus NYST. XXXVIII. 886.
 — n. sp. XXXIX. 196.
 — suderodensis sp. n. XXXIX. 194.
 — Waeli NYST. XXXVIII. 885.
 Gabbro von Harzburg, quarzitische Schichtgesteine im. XXXVIII. 474.
 —, grobkörniger des Harzes. XL. 592.
 —, norwegische. XXXI. 484.
 Gabbrogruppe Schlesiens u. ihre Variolite. XXXIV. 432.
 Gadiden, tertiäre. XL. 289.
 Gadus polaris SAB. XL. 251.
 Gänge, granitische im sächs. Granulit. XXXIII. 629, XXXIV. 500.
 — von Liebenstein in Thüringen. XXXII. 111, 172.
 —, Mineralfüllungen der. XXXIX. 216.
 Galerites subconicus vom Kopet-Dagh. XXXII. 220.
 Gandersheim, Glacialbildungen von. XXXV. 622.
 Gangausfüllungen im Harz. XXXIX. 216.
 Gangbildungen in Kieselschiefer. XXXII. 461.
 Ganggesteine von Elba. XXXV. 105.
 — im Drusenthal. XXXIII. 484.

- Ganggranite von Hirschberg. XXXIV. 378.
 Gangspalten im Unterharz. XXXIV. 660.
 Gangvorkommnisse bei Waldenburg. XXXIII. 504.
 Ganoid-Fische aus dem Wealden von Obernkirchen. XXXVII. 1034.
 Gata, Cabo de. XL. 694.
 Gault, Cephalopoden im. XXXII. 685.
 Gaylussit. XXXII. 443.
 Gebirgsbau der Alpen. XXXV. 134.
 — der Karnischen Alpen. XXXIX. 739.
 — des Leinethales. XXXII. 799.
 — der Rheinebene zwischen Darmstadt und Mainz. XXXII. 672, XXXVIII. 674.
 Gebirgsbildung, Mechanismus der. XXXII. 192, 262, 542.
 Gebirgsstörungen bei Schmalkalden. XXXII. 218.
 Gédinnien im Hohen Venn. XXXIX. 809.
 Geinitzia formosa HEER. XXXIX. 147.
 Gekritzte Geschiebe aus dem Mansfelder Rothliegenden. XXXVI. 185.
 Gelenkquarz von Delhi. XXXVIII. 252, XXXIX. 506.
 Geologie von Angra-Pequenna. XXXVII. 534, XXXVIII. 236.
 — des Balkan. XXXVII. 497.
 — der Balkan-Halbinsel. XXXVII. 470.
 — von Bosnien. XXXIII. 282.
 — — u. d. Hercegovina. XXXI. 644.
 — der columbianischen Alpen. XL. 205.
 — der Dalles. XXXVI. 629.
 — von Elba. XXXV. 103.
 — des Fogarascher Hochgebirges. XXXIII. 109.
 — d. Kaskaden-Gebirges. XXXVI. des Golfes von Neapel. XXXVII. 537, XXXVIII. 295.
 — v. Galizisch-Podolien. XXXVI. 56.
 — v. Russisch-Podolien. XXXVI. 41.
 — von Rhodope. XXXVII. 477.
 — des Rumelischen Mittelgebirges. XXXVII. 488.
 Geologie von Südafrika. XL. 194.
 — von Westafrika. XXXIX. 96.
 Geologische Beobachtungen im Tessinthal. XXXIII. 604, XXXIV. 41, 511.
 — Karte von Europa. XXXIV. 656.
 — Landesanstalt Japans. XXXVII. 217.
 — Orgeln. XXXI. 132.
 — Reisenotizen aus Schweden. XXXIII. 405.
 Geologisches aus China. XXXIII. 501.
 Georgia, Cyanit von. XXXVIII. 473.
 —, Pyrophyllit von. XXXVIII. 473.
 —, Rutil von. XXXVIII. 473.
 Geriefte Geschiebe. XL. 231.
 Gerölle im Diluvium, völlig gerundete. XXXII. 421.
 — in Conglomeraten. XXXI. 355.
 —, zerdrückte in Conglomeraten. XXXI. 356.
 — mit Eindrücken. XXXI. 358, XXXVI. 189.
 Gerolstein, Cyclopelta Winteri von. XXXVI. 693. 864.
 Gervillia (?) n. sp. XXXVII. 524.
 Geschiebe, Ålands-. XXXVII. 202. 796.
 —, Bornholmer. XXXV. 206.
 —, Deutsche. XXXI. 88, XXXII. 576. 659.
 —, Finländische. XXXVI. 627.
 — von Hellefors-Diabas. XXXVII. 800.
 — von Hulterstadt-Kalk. XXXVI. 885.
 — smäländischen Ursprungs. XXXIII. 497.
 —, abgeschliffene. XXXVI. 724.
 —, ellipsoidische. XXXVI. 731.
 —, geborstene. XXXI. 119.
 —, geborstene und wieder verkitete. XXXIX. 841.
 —, gekritzte. XXXI. 29, 31, XXXVI. 724.
 —, geriefte. XL. 231.
 —, geritzte einheimische bei Leipzig. XXXI. 30.
 —, geritzte. XXXI. 21, 28, 70, 119, 130.
 —, geschrammte. XXXIII. 710, XXXVI. 724.

- Geschiebe, Kanten-. XXXVI. 411, 731, XXXVIII. 478, XXXIX. 226, 229, 287, 502.
 —, kugelförmige. XXXVI. 731.
 —, polierte. XXXVI. 724.
 —, zerdrückte, in Breccien. XXXVI. 727.
 —, Grösse derselben. XXXI. 119.
 —, Heimath d. sächsischen. XXXI. 30.
 —, Heimath der. XXXII. 222, 440, 441.
 —, — — cambr. u. silur. XXXIII. 434.
 —, — — senonen. Kreide in Preuss. XXXIV. 281.
 —, Transport der. XXXI. 2, 143.
 — bei Amsterdam. XXXVII. 793.
 — auf den Färöer. XXXI. 726.
 — bei Groningen. XXXVI. 718.
 — vom Harzrande. XXXVII. 1029.
 — in der nordeuropäischen Ebene. XXXI. 63, 118.
 — auf den Orkney-Inseln. XXXI. 746.
 — in Ostpreussen. XXXIV. 243, XXXVI. 584, 654, XXXVII. 551, XXXVIII. 454.
 — in Russland. XXXI. 581, 584.
 —, nordische, in Schlesien. XXXIX. 287.
 — aus den Ostseeprovinzen in Schleswig-Holstein. XXXVII. 1031.
 — auf den Shetland - Inseln. XXXI. 739.
 — von Swinerhöft. XXXVIII. 480.
 — mit Ammonites athleta. XXXVI. 404.
 — von Amphibolgranit. XXXVI. 601.
 — mit Ananchytes sulcatus. XXXVIII. 452.
 — von Basalt. XXXI. 84, 121, 191, XXXII. 408, 424, 638, XXXIV. 498.
 — mit Beyrichien, obersilurische. XXXVII. 621.
 — von Bonebed-Sandstein. XXXII. 193.
 — mit Bilobiten-ähnlichen Körpern. XXXVIII. 762.
 Geschiebe, cambrische. XXXI. 210.
 —, cambrische und silurische in Norddeutschland. XXXIII. 434.
 —, cambrische, von Eberswalde. XXXIII. 701, XXXII. 221.
 —, — in Schlesien. XXXIX. 289.
 —, cenomane. XXXI. 790.
 — von Cenoman-Gestein. XXXIII. 352, 702.
 —, cenomane. XXXX. 726.
 — von schwedischem Ceratopyge-Kalk. XXXIII. 695.
 — mit Cyathaspis. XXXVI. 854.
 —, märkische, aus schwedischem Cystideenkalk. XXXII. 813.
 —, devonische. XXXVII. 1031.
 —, — von Schlesien. XXXIX. 293.
 —, — von Rixdorf. XXXVIII. 472.
 — von Diabas. XXXII. 412, XXXVI. 465, XXXVII. 800.
 —, Dolomit-, von Schönkirchen. XXXVII. 1031.
 — mit Eurypterus. XXXIX. 622.
 — von Faxekalk. XXXI. 87.
 — von Feldspath mit Cordierit. XXXI. 85.
 — glaukonitischen Kalkconglomerates. XXXIII. 701.
 — granitische. XXXI. 84, 121, XXXVI. 584, 594, 602, 812.
 — von Granitporphyr. XXXVI. 622.
 —, Graptolithen führendes. XXXVI. 854.
 — von Graptolithen - Gestein. XXXIII. 501.
 — von mittlerem Graptolithenschiefer. XXXVII. 221.
 — von Grünsand in Westpreussen. XXXH. 698.
 — mit Harpides hospes. XXXIII. 500.
 — von Hellefors Diabas. XXXVII. 800.
 — von Hornblendegest. XXXIV. 483.
 — von Hulterstad-Kalk. XXXVI. 885.
 — von Hyperit in der Mark. XXXIV. 481.
 — mit Illaenus crassicauda. XXXII. 819.
 — mit Illaenus Roemeri. XXXVI. 885.
 — von Fritzwower Jurakalk. XXXIII. 702.

- Geschiebe, jurassisches, bei Stettin. XXXVI. 404.
 —, — in Schlesien. XXXIX. 294.
 —, — von Wollin. XXXIII. 173.
 — von Kieselsandstein. XXXV. 871.
 —, Kreide-. XXXI. 79, XXXV. 872, XL. 720.
 —, — Ostpreussens, Fauna der. XXXIII. 352.
 —, — in Schlesien. XXXIX. 294.
 —, krystallinische der Mark. XXXIV. 461.
 —, liassisches, von Wollin. XXXVIII. 480. 663.
 — mit Lithoglyphus naticoides. XXXVIII. 471.
 — von Macrouruskalk. XXXV. 206.
 — von Melaphyr. XXXII. 415.
 — von glaukonitischem Orthoceren-Kalk. XXXIII. 492.
 —, paläozoische. XXXVII. 221. vgl. cambrische, devonische, silurische.
 — mit Paradoxides. XXXI. 795.
 — — — Oelandicus bei Eberswalde. XXXIII. 181. 700.
 — — — Tessini. XXXII. 219, XXXIII. 491.
 — von Kieselsandstein mit Paradoxides Tessini. XXXV. 871.
 — mit Peltura. XXXI. 210.
 — von Phonolith. XXXI. 121.
 — von Phosphorit. XXXII. 698.
 — von Quarzit m. Sequoia Couttsiae. XXXIII. 502.
 — von Rapakivi. XXXI. 84, 121, XXXVI. 612.
 — von Rhombenporphyr. XXXI. 67, 121, XXXVII. 798.
 — von Retiolitesschiefer. XXXVII. 221.
 — mit Rhynchorthoceras Zaddachii. XXXIV. 201.
 — — — Angelini. XXXIV. 650.
 — von Sadewitzer Kalk. XXXII. 648.
 — von Saltholms-Kalk. XXXI. 87.
 — von concentrisch gefärbtem Sandstein. XXXIX. 502.
 — von Sandstein mit Wellenfurchen. XXXVI. 733.
 —, senone, Fauna derselben. XXXIV. 255.
 —, senone, bei Neuw-Amsterdam. XXXVIII. 452.
- Geschiebe, senone, ostpreussische. XXXVI. 654.
 —, senone, in Preussen. XXXIV. 243.
 —, senone, in Ost- und Westpreussen. XXXVII. 551.
 —, obersenone. XXXX. 733.
 —, obersenone, von Eberswalde. XXXVII. 550.
 —, silurische. XXXI. 121, XXXVI. 884, XXXX. 17, 39, 666.
 —, — in Preussen. XXXII. 623.
 —, — vom Harzrande. XXXVIII. 474.
 —, — in Schlesien. XXXIX. 289.
 —, obersilurische, Ostpreussens. XXXVII. 621, 667.
 — des „grauen Sternberger „Gesteins“. XXXVIII. 245.
 — von Syenitgranit. XXXVI. 608.
 —, tertiäre. XXXI. 124.
 —, — Verbreitung. XXXVII. 247.
 —, — in Schlesien. XXXIX. 295.
 —, Trias-. XXXI. 123.
 — von Trinucleus - Schiefer. XXXVII. 814, XXXVIII. 243.
 —, untersenon. cf. senon.
 —, untersilur. cf. silur.
 —, turone. XXXX. 728.
 — von Wesenberger Gestein. XXXIV. 445, XXXII. 644.
 — von Zirkonsyenit. XXXX. 67.
- , Quarzit-, der Braunkohlenformation. XXXVI. 882.
 —, gekritzte, im Mansfelder Rothliegenden. XXXVI. 185.
 — in Steinkohlenflötzen. XXXVIII. 251.
 —, Kreide-, im Tertiär des Habichtswaldes. XXXII. 659.
 —, Wetzschiefer-, des Unterdevon in den Ardennen. XXXX. 371.
- Geschiebedreikantner. XXXVI. 411, 731, XXXIX. 226, 229, 287, 502.
 — von Leuthen. XXXVIII. 478.
- Geschiebformation der Mark Brandenburg. XXXI. 152.
 — Dänemarks und Schwedens. XXXI. 175.
 — Holsteins. XXXI. 168.
 — Norddeutschlands. XXXI. 117, 193.

- Geschiebformation der Provinz Preussen. XXXI. 161.
 — Sachsens. XXXI. 186.
 — Skandinaviens. XXXI. 135.
 — des Faxehügels. XXXI. 179.
 Geschiebelehm. XXXI. 71, 117, 152.
 —, gangförmig. XXXI. 71.
 — mit geschrammtem Geschiebe. XXXIII. 710.
 —, baltischer. XXXVI. 258.
 — von Detmold u. Herford, Localfacies im. XXXIII. 465.
 —, Schichtenstörungen im Untergrunde des. XXXI. 33, 73, 128, XXXII. 75, 95.
 —, — an Schichten im. XXXII. 107.
 Geschiebemergel. XXXII. 572, 777.
 — in der Mark Brandenburg. XXXVII. 192.
 — mit Versteinerungen. XXXI. 124.
 Geschiebewall von Joachimsthal-Liepe. XXXVII. 1014, 1031.
 — von Joachimsthal - Oderberg. XXXVII. 804, 1031.
 — von Joachimsthal etc. XL. 307, 559, 582.
 Geschiebezüge in Norddeutschland. XXXI. 19.
 Geschrammte Geschiebe Ostthüringens. XXXIII. 710.
 — Schichtköpfe des Rüdersdorfer Muschelkalks. XXXIII. 710.
 Geschwindigkeit der Bewegung diluvialer Eismassen. XXXI. 76.
 Gesteine, Ålands-. XXXVI. 627.
 — von Berjosowsk. XXXVII. 865.
 —, massige, von China. XXXVIII. 212.
 —, schiefrige, von China. XXXVIII. 199.
 —, deutsche, als Geschiebe. XXXI. 88.
 — des sächs. Erzgebirges. XXXVII. 441.
 — aus dem Gotthardtunnel. XXXI. 405, 619.
 — von Labrador. XXXVI. 485.
 — von Liebenstein. XXXII. 111.
 —, psammitische. XXXIV. 771.
 — der Grube Myedno Rudjansk. XXXII. 26.
 — von Schantung und Liautung. XXXVIII. 198.
 — von Tasmanien. XXXVIII. 695.
 — vom Ural. XXXVII. 865.
 Gesteinsfragmente in psammitischen Gesteinen. XXXIV. 781.
 Gesteinsgänge im krystallinen Grundgebirge. XXXIV. 677.
 Gesteinsumwandlungen von Hainichen. XXXI. 355.
 Glaciale Bildungen, angebliche im Böhmer Wald. XXXIX. 68.
 — — in Ebstland. XXXVII. 539.
 — — in Ingermanland. XXXVI. 248.
 — — in Island. XXXVIII. 433.
 — — d. nordeurop. Ebene. XXXI. 63.
 — — nordische, bei Seesen und Gandersheim. XXXV. 622.
 — — auf Oesel. XXXVI. 248.
 — — Schonens. XXXIII. 406.
 Glaciale u. postglaciale Bildungen im silurischen Gebiet von Ebstland, Oesel und Ingermanland. XXXVI. 248.
 Glacialerscheinungen am Lewitzer Berg. XXXI. 24.
 — auf den Färöer. XXXI. 724.
 — bei Gommern. XXXV. 831, 867.
 — bei Lüneburg und Bernburg. XXXIV. 456.
 — in Norwegen. XXXI. 747.
 — auf den Orkney-Inseln. XXXI. 745.
 — bei Klein-Pörthen. XXXV. 382.
 — in Sachsen. XXXII. 572.
 — in Schottland. XXXI. 750.
 — auf den Shetland-Inseln. XXXI. 738.
 — am Kl. Steinberg. XXXI. 22.
 — bei Velpke und Danndorf. XXXII. 774.
 Glacialgeschiebe, einheimische, in Sachsen. XXXII. 576, 659.
 Glacialschotter. XXXVIII. 161.
 Glacialschrammen auf anstehendem Fels auf den Färöer. XXXI. 724.
 — im norddeutschen Glacialgebiete. XXXI. 21, 24, 128, XXXIV. 658, XXXV. 846.
 — bei Alt-Oschatz. XXXV. 847.
 — bei Beucha. XXXV. 847.
 — bei Danndorf. XXXV. 846.
 — bei Gommern. XXXV. 846.
 — bei Halle. XXXV. 846.
 — bei Hermsdorf. XXXV. 848.
 — bei Hohburg. XXXV. 847.

- Glacialschrammen bei Joachimsthal. XXXV. 848.
 — bei Landsberg. XXXV. 846.
 — bei Lommatsch. XXXV. 848.
 — bei Osnabrück. XXXV. 846.
 — bei Rüdersdorf. XXXIII. 710, XXXV. 848.
 — bei Taucha. XXXV. 847.
 — bei Velpke. XXXV. 846.
 — bei Wildschütz. XXXV. 847.
 Glaskrystall-Modelle. XL. 596.
 Glauconia obvoluta SCHL. sp. XXXIX. 181.
 — ornata DRESCH. sp. XXXIX. 184.
 — undulata DRESCH. sp. XXXIX. 183.
 Glaukonit der psammitischen Gesteine. XXXIV. 787.
 Glaukophan. XXXIX. 211.
 Glaukophan - Verbreitung in Gesteinen. XXXVIII. 634.
 Glaukophan im Orthoklasporphyr von Elbingerode. XXXIII. 175.
 Gleichenberg in Steiermark, Palagonittuff von. XXXI. 545.
 Gletscher, Bewegung der grönländischen. XXXIII. 693
 —, Isar-. XXXVIII. 161.
 — auf Island. XXXVIII. 433.
 —, Linth-. XXXVIII. 161.
 —, Ablagerungsgebiet der nord-europäischen. XXXI. 63, 98.
 —, Mächtigkeit derselben in Nord-europa. XXXI. 74.
 — auf den Orkney-Inseln. XXXI. 746.
 — auf den Shetland-Inseln XXXI. 742.
 — im Tessinthal. XXXIV. 511.
 Gletscherbewegung. XXXI. 76, 638, 786.
 Gletschererosion. XXXI. 94.
 — Gebiet der nordeurop. XXXI. 98.
 Gletscherscheinungen am Harz. XXXIII. 708.
 Gletscherinvasionen. XXXI. 91.
 Gletscherschliffe. XL. 119.
 — in Dänemark. XXXI. 86.
 — auf den Färöer. XXXI. 724.
 — im Haslithal. XXXV. 647.
 — auf Porphyrkuppen bei Leipzig. XXXI. 21, 131.
 Gletscherschliffe auf den Orkney-Inseln. XXXI. 745.
 — auf Muschelkalk bei Rüdersdorf. XXXI. 129.
 — a. d. Shetland-Inseln. XXXI. 739.
 Gletscherschrammen vergl. auch Glacialschrammen.
 Gletscherschrammen. XXXII. 775.
 —, Richtung derselben auf anstehendem Gestein. XXXI. 25, 64, 80, 131, 147, 181.
 Gletscherspuren im Fogarascher Hochgebirge. XXXIII. 109.
 Gletschertheorie. XXXI. 149.
 Gletschertöpfe siehe Riesentöpfe.
 Glimmer, chemische Zusammensetzung ders. XXXI. 676.
 —, Alkali-. XXXI. 679.
 —, Baryt-. XXXI. 690.
 — v. Brancheville Conn. XXXVII. 551.
 —, Kali-. XXXI. 679.
 —, Magnesia-. XXXI. 682, XL. 636.
 —, Magnesia-Eisen-. XXXI. 638.
 —, Natron-. XXXI. 679.
 — der psammitischen Gesteine. XXXIV. 775, 784.
 Glimmermineral in Aktinolithschiefer. XXXI. 380.
 Glimmerporphyr von Labrador. XXXVI. 494.
 — von Wilsdruff. XXXVIII. 749.
 Glimmersand, oligocäner. XXXVIII. 263.
 Glimmerschiefer vom Böhmischem Kamm. XXXVI. 407.
 — von China. XXXVIII. 205.
 — (Granat-) von Nowaja Semlja. XXXVIII. 529.
 —, Conglomerate aus. XXXII. 204.
 Glimmerthon von Langenfelde, Wirbelhierfauna des. XXXVII. 816.
 Glücksbrunn, Gesteine von. XXXII. 127.
 Glyphaea sp. aus d. Lias von Dobbertin. XXXVI. 569.
 Glyptostrobis europaeus BRONGN. sp. XXXIV. 755.
 Gmelinit. XXXVI. 240.
 Gneiss, Albit-. XXXII. 144.
 — von Beirode. XXXII. 165.
 — vom Böhmischem Kamm. XXXVI. 407.
 — von China. XXXVIII. 199.

- Gneiss der columbianischen Anden. XL. 215, 226.
 — vom Corällchen. XXXII. 150.
 —, Cordierit-, v. Harz. XXXIII. 707.
 —, zweiglimmeriger, vom Erlitz-Gebirge. XXXVI. 405.
 — vom Eselsprung. XXXII. 157.
 —, zweiglimmerige, im Eulen-, Erlitz- und Mense-Gebirge. XXXVI. 405.
 — von Glücksbrunn. XXXII. 128.
 — vom Grumbach. XXXII. 135.
 —, zweiglimmerige, von Glätzisch-Hausdorf. XXXV. 219.
 — von Liebenstein in Thüringen. XXXII. 115.
 —, zweiglimmerige, vom Mense-Gebirge. XXXVI. 405.
 — v. Nowaja Semlja. XXXVIII. 528.
 — von Reinerz. XXXVI. 408.
 — von Ringerigts Nickelwerk. XXXI. 493.
 — von Steinbach. XXXII. 135.
 —, Tessiner, Tektonik des. XXXVI. 195.
 — von Voigtsdorf. XXXVI. 409.
 —, westafrikanischer. XXXIX. 119, 130.
 Görzhausen bei Marburg, Bimssteine von. XXXVIII. 234.
 Göttingen, Gyps von. XXXIII. 239.
 —, Kalkstein von. XXXIII. 242.
 —, Kalktuff von. XXXIII. 265.
 —, Quarzit von. XXXIII. 218.
 —, Sandstein von. XXXIII. 226.
 —, Sedimentgestein von. XXXIII. 217.
 Gold von Südwest-Afrika. XL. 611.
 Golddistrict von Berjösowsk. XXXII. 205.
 Gommern, Geologische Verhältnisse bei. XXXV. 867.
 —, Glacialerscheinungen bei. XXXV. 831.
 —, Glacialschrammen. XXXV. 846.
 Gomphocerites Bernstorffi. E. GEIN. XXXII. 521, XXXVI. 572.
 Goniaraea anomala Rs. sp. XXXVI. 431, 435, 437.
 — elegans LEYM. sp. XXXVI. 417, 424, 427, 446.
 Goniastraea Cocchi D'ACH. emend. FEL. XXXVII. 414.
 Goniatiten. XXXII. 596.
 — L. v. BUCH's. XXXVI. 203.
 Goniatiten aus dem rheinischen Devon. XXXV. 306.
 Goniatiten-Aptychen. XXXIV. 818.
 Goniatiten-Kalk. XXXI. 659.
 — bei Hahnenklee. XXXVII. 218.
 — des Harzes. XXXIX. 835.
 Goniatites angulo-striatus C. KOCH (M. S.). XXXV. 306.
 — Becheri. XXXVII. 217.
 — ceratitoides v. B. XXXVI. 218.
 — clavilobus SANDB. XXXVII. 920.
 — crispiformis. XXXI. 301.
 — cucullatus v. B. XXXVI. 218.
 — discoides n. sp. XXXVII. 920.
 — Giebeli. XXXI. 273.
 — inexpectatus sp. n. XXXIX. 733.
 — lateseptatus BEYR. XXXIX. 732.
 — aff. lateseptatus BEYR. XXXVII. 916.
 — occultus BARR. XXXVII. 918.
 — reflexicosta n. sp. XXXV. 308.
 — Stachei sp. n. XXXIX. 733.
 — subundulatus sp. n. XXXIX. 464.
 — — var. nov. major. XXXIX. 465.
 — tenuis. XXXII. 332.
 — verna-rhenanus MAUR. XXXVII. 918.
 — Wildungensis n. sp. XXXVII. 921.
 Goniopteris arguta STERNB. XXXV. 209.
 Goslar, Asteride im Spiriferen-Sandstein von. XXXV. 632.
 —, der obere Jura der Sandgrube bei. XXXVII. 559.
 —, Kimmeridge von. XXXVII. 573.
 —, Korallenoolith von. XXXVII. 563.
 —, obere Kreide von. XXXI. 453.
 Goslarer Schiefer. XXXIX. 844.
 Gotha, Lias von. XXXI. 782.
 —, Rhät von. XXXI. 782.
 Gotländische Beyrichien XL. 1.
 Gotthardbahnstrecke Erstfeld-Arbedo, Uebersichtskarte der. XXXVI. 191, 674.
 Gotthardtunnel - Gesteine. XXXI. 405, 619.
 Gräben, Zirkon ähnliches Mineral von. XXXIV. 814.

- Gräfontonna, diluviale Kalktuffe von. XXXIII. 174.
 —, Diluvialkies von. XXXIII. 174.
 Gräseryd-Gestein. XL. 730.
 Granat, Synthetische Studien am. XXXV. 636.
 —, Umschmelzungsproducte desselben. XXXV. 636.
 — von Bottenhorn (Hessen). XL. 475.
 — im Boden der Stadt Breslau. XXXVIII. 723, 914.
 — von Breslau. XXXIX. 219.
 — vom Hoyazo. XL. 705.
 — psammitischer Gesteine. XXXIV. 780.
 Granatgranulit. XXXIV. 13.
 Gran Bassa, Gestein von. XXXIX. 116.
 Granit als Geschiebe. XXXVI. 602.
 — des Brockens, Faciesbildung. XXXIX. 233.
 — von China. XXXVIII. 212.
 — der columbianischen Anden. XL. 218, 228.
 — von Glücksbrunn. XXXII. 127.
 — vom Grumbach. XXXII. 135.
 — vom Harz. XXXIX. 233, XXXIII. 348.
 —, dessen Verwerfung im Oberharz. XXXIII. 348.
 — von Königshain. XXXI. 409.
 — von Labrador. XXXVI. 489.
 — bei Montjoie. XXXVI. 882.
 — von Steinbach. XXXII. 135.
 — mit Einschlüssen vom Thüringer Walde. XXXIII. 709.
 — unter dem Cambrium des Hohen Venn. XXXVI. 693, XXXVII. 223.
 Granitfragmente im Basalt vom Buckerberg. XXXIII. 53.
 Granitische Diluvialgeschiebe in Ost- und Westpreussen. XXXVI. 584.
 — Gänge im Granulit Sachsens. XXXIII. 629, XXXIV. 500.
 — Gesteine vom Ural. XXXVII. 865.
 — — des Riesengebirges. XXXIV. 373.
 Granitit als Geschiebe. XXXVI. 594.
 Granitmassen des Ober-Engadin. XXXVIII. 139.
 Granitporphyr vom Altenstein. XXXII. 119.
 — von Beirode. XXXII. 165.
 — als Geschiebe. XXXVI. 622.
 — von China. XXXVIII. 214.
 — der columbianischen Anden. XL. 218, 228.
 — vom Corällchen. XXXII. 137.
 — vom Eselssprung. XXXII. 157.
 — von Glücksbrunn. XXXII. 131.
 — von Herges. XXXII. 170.
 — am Scharfenberg. XXXVI. 882.
 — v. d. Kirche Wang, Schlesien. XXXV. 828.
 Granulit von Eger in Böhmen. XXXIV. 25.
 — aus Lappmarken in Finnland. XXXIV. 35.
 — des ostbayerischen Waldgebirges. XXXIV. 12.
 — von Waldheim in Sachsen. XXXVIII. 704.
 —, granitische Gänge im sächsischen Erzgebirge. XXXIII. 629, XXXIV. 500.
 —, Hercynit im sächsischen. XXXIII. 533.
 —, Turmalin-. XXXIV. 21.
 — -Gebiet, sächsisches. XXXVI. 188.
 Graphit-haltiger Feldspath. XXXV. 701.
 Graphitoid — amorpher Kohlenstoff in der Glimmerschiefer und Phyllitformation des sächsischen Erzgebirges. XXXVII. 441.
 Graphitschiefer d. columbianischen Anden. XL. 216.
 Graphularia Beyrichi n. sp. XXXVII. 426.
 — Brauni n. sp. XXXVII. 427.
 — aus dem Mainzer Becken. XXXIV. 815.
 —, neue Arten von. XXXVII. 422.
 — senescens TATE sp. XXXVII. 425, 432.
 Graptolithen von Langenstregis. XXXII. 448.
 Graptolithen führendes Geschiebe von Rostock. XXXVI. 854.
 Graptolithen-Gestein als Geschiebe. XXXIII. 501.
 Graptolithen-Schiefer, mittlerer, als Geschiebe. XXXVII. 221.

- Graue Kalke. XL. 657.
 — von Oberitalien (Venetien).
 XXXVI. 180, 190, 737.
 — im Deptm. de la Sarthe.
 XXXIX. 204.
 „Graues Sternberger Gestein“ von
 Mittenwalde. XXXVIII. 245.
 Grauwacken am Harz. XXXII. 186.
 — —, Crinoiden-Stielglieder aus.
 XXXIII. 174.
 — von Nowaja Semlja.
 XXXVIII. 540.
 Graz, Korallenkalk von. XXXIX.
 661.
 —, paläozoische Bildungen von.
 XXXIX. 660, 667.
 —, Unterdevon und Silur von.
 XXXIX. 661.
 Greisen. XL. 570.
 Grenzen der diluvialen Eismassen.
 XXXI. 65.
 „Grenzlager“ zwischen Kirn und
 St. Wendel. XXXVI. 400.
 Grès Armoricaïn von Cabrières.
 XXXIX. 391.
 Grönland, Eisen von. XXXV. 695,
 869.
 —, Bewegung der Gletscher in.
 XXXIII. 693.
 Groningen, Diluvium bei. XXXVI.
 713, XL. 258.
 Grünsandgeschiebe in Westpreus-
 sen. XXXII. 698.
 Grünsande, silicificirte. XL. 729.
 Grünsand, Lellinge-. XL. 747.
 Grünsandstein, Korenza. XL.
 729.
 Grünschiefer von Hainichen. XXXI.
 374.
 Grumbach, Gesteine von. XXXII.
 135.
 Grundgebirge, Gänge im krystalli-
 schen. XXXVI. 677.
 Grundgrus. XXXI. 136.
 Grundmoräne. XXXI. 33.
 —, Bildung der. XXXII. 777.
 Gryllacris Schlieffeni E. GEIN. n.
 sp. XXXVI. 580.
 Gryllus Dobbertinensis E. GEIN.
 XXXII. 523, XXXVI. 572.
 Gürtelchse von Steinheim.
 XXXIII. 358.
 Gulo borealis NILS. XXXVII. 831,
 856.
 Gyps. XXXI. 800.
 Gyps, Auslaugung desselben.
 XXXI. 799.
 — von Göttingen. XXXIII. 239.
 — aus Gotthardtunnel-Gesteinen.
 XXXI. 407.
 —, umgewandelt in Phosphorit.
 XXXI. 701.
 Gyrodes. XXXVI. 467.
 Gyroporellen, Struktur der.
 XXXVII. 553.
 Haarkies von Dillenburg. XXXVI.
 183.
 Habachthal, Magneteisen aus.
 XXXIX. 617.
 Habendorf (Schlesien), Olivinfels
 von. XXXVIII. 913.
 Habichtswald, Kreidegeschiebe im
 Tertiär vom. XXXII. 658.
 Hagla (Chauliodes) similis GIEB.
 XXXVI. 576.
 Hahnenklee, Goniatenkalk bei.
 XXXVII. 218.
 Hainichen, Aktinolithschiefer von.
 XXXI. 374.
 —, Breccienbildung von. XXXI.
 374, 389.
 —, Grünschiefer von. XXXI. 374.
 Halberstadt, Phosphoritlager bei.
 XXXVIII. 915.
 Halle, Diluvium von. XXXIV. 637.
 —, Glacialschrammen von. XXXV.
 846.
 Hallia M. E. et H. XXXVII. 81.
 — prolifera A. ROEM. sp. XXXVII.
 82.
 Hamburg, Elballuvium bei.
 XXXVIII. 458.
 Hand-Tiefbohrapparat. XXXVIII.
 707.
 Hannover, oberer Jura von.
 XXXII. 661.
 —, Portland-Bildungen bei u. deren
 Fauna. XXXIX. 32.
 —, Wealden von. XXXIX. 57.
 Haplothecia nov. gen. XXXVII. 68.
 — filata SCHL. sp. XXXVII. 68.
 Haptodus. XL. 550.
 Hardeberga, Flussspath von.
 XXXVII. 556.
 Hardeberga-Sandstein. XXXVII.
 221, 556.
 Harmotom. XXXVI. 242.
 Harpes Rouvillei sp. n. XXXIX.
 466.

- Harpides hospes, Geschiebe mit.
 XXXIII. 500.
 Harpoceras. XXXII. 517.
 — siehe Ammonites.
 Harte Kreide. XL. 737.
 Harz, Contacterscheinungen der
 Kieseliefer im. XL. 591.
 —, Diluvium am Nordrande des.
 XXXVII. 897, 1035, XXXIX.
 229.
 —, Dislocationsmetamorphismus
 im. XXXIX. 225.
 —, Eruptivgesteine vom. XXXIV.
 658, XXXVIII. 252, XXXIX.
 233, XL. 200, 215, 592.
 —, Gabbro, grobkörniger vom. XL.
 592.
 —, Gangausfüllungen im. XXXIX.
 216.
 —, Gangspalten im Unter-. XXXIV.
 660.
 —, Gletschererscheinungen am.
 XXXIII. 708.
 —, Goniatitenkalk des. XXXIX.
 834.
 —, Goslarer Schiefer im. XXXIX.
 844.
 —, Granit des. XXXIX. 233.
 —, Grauwacken am. XXXII. 186.
 —, Alter des Hauptquarzit im.
 XXXIII. 617.
 —, hercynische Fauna im. XXXIII.
 617.
 —, Hypersthen-Quarzporphyrit d.
 XL. 200.
 — (Ober-), Kersantitgang im.
 XXXIV. 658.
 — (Unter-), Kersantitgänge im.
 XXXVIII. 252.
 —, Moränen im. XXXIII. 708.
 —, Petrefacten aus Wissenbacher
 Schiefer vom. XXXIII. 502.
 —, Quartär an dem Nordrande des-
 selben. XXXVII. 897, 1035.
 —, Regionalmetamorphose im.
 XXXIV. 205.
 — (West-), Spalten im. XXXVI. 686.
 —, Untersenon am Nordrande des.
 XXXIX. 141.
 — (Ober-), Verwerfungen im.
 XXXIII. 348, 700, XXXVI. 687.
 — Alter der Wieder-Schiefer im.
 XXXIII. 617.
 Harzburg, Phosphoritlager von.
 XXXVI. 784.
- Harzburg, quarzitische Schicht-
 gesteine im Gabbro von.
 XXXVIII. 474.
 Harze aus dem Samlande. XXXIII.
 169.
 Haslithal, „Gletscherschliffe“ im.
 XXXV. 647.
 Hauptquarzit im Harz, Alter des.
 XXXIII. 617.
 Hauptwasserläufe zur Diluvialzeit.
 XXXI. 18.
 Hausdorf, Variolit von. XXXV.
 870.
 Hauyn. XL. 625, 629.
 Heiligenstein, Quarzporphyr von.
 XXXIX. 793, 837.
 Heimath der Diluvialgeschiebe.
 XXXII. 222, 440, 441.
 — d. cambrischen und silurischen
 Geschiebe Norddeutschlands.
 XXXIII. 434.
 — der Geschiebe senoner Kreide
 in Preussen. XXXIV. 281.
 Heinitz-Grube bei Saarbrücken.
 XXXIII. 523.
 Heliastrea acervularia MAY.-EYM.
 XXXVI. 421.
 — columnaris Rs. XXXVII. 411.
 — Defrancei M. E. et H. XXXVII.
 407.
 — Ellisiana DEFR. sp. XXXVI.
 422.
 — inaequalis Rs. XXXVII. 410.
 — Lucasana DEFR. sp. XXXVII.
 411.
 — microcalyx n. sp. XXXVI. 450.
 — Schweinfurthi n. sp. XXXVI. 449.
 Helictoxylon anomalum nov. sp.
 XXXV. 66.
 Heliolites Barrandei HÖRN.
 XXXIX. 271.
 — vesiculosa sp. n. XXXIX. 272.
 Heliophyllum cf. limitatum.
 XXXIII. 87.
 — Troscheli. XXXIII. 85.
 Hellefors - Diabas, Geschiebe.
 XXXVII. 800.
 Helmstedt, Phosphoritlager der
 Mulde von. XXXVI. 792.
 Hemeschara sp. XXXIX. 150.
 Hemiglypha loricata. XXXI. 35.
 Hennef a. d. Sieg, Bleiglanz von.
 XXXVI. 410.
 Herborn, Diabas von. XXXIX.
 624.

- Hercegovina, Geologie der. XXXI. 644.
- Hercyn, Alter des. XXXIV. 194.
— in Böhmen. XXXVIII. 917.
- Hercynische Fauna, Alter der. XXXI. 54.
— — im Harz, am Rhein und in Böhmen. XXXIII. 617.
— Schotter. XXXVII. 897.
- Hercynit im sächsischen Granulit. XXXIII. 533.
- Herford, Diluvium von. XXXIII. 470.
— Geschiebelehm von. XXXIII. 465.
- Herges, Granitporphyr von. XXXII. 170.
- Hermisdorf, Glacialschrammen von. XXXV. 848.
- Herschelit. XXXVI. 238.
- Herstellung, künstliche, von Mineralien. XXXV. 388.
- Hessische Tentaculiten-Schiefer. XXXIX. 625, 627.
- Heteropora conifera. XXXI. 337.
— pustulosa. XXXI. 336.
- Hilssandstein. XXXI. 663, 786.
- Himnites. XXXII. 321.
- Hipparionienfauna von Maragha (Persien) XXXVII. 1022.
- Hippopodium bajocense D'ORB. XXXIV. 620.
— Cotteau D'ORB. XXXIV. 622.
— corallium D'ORB. XXXIV. 625.
— gibbosum D'ORB. XXXIV. 619.
— giganteum QUENST. XXXIV. 625.
— lucienne D'ORB. XXXIV. 621.
— siliceum QUENST. XXXIV. 625.
- Hippopotamus von Balve. XXXIX. 643.
- Hippotherium gracile KAUP. XXXIX. 643.
- Hirschberg, Feldspathe von. XXXIV. 817.
—, Ganggranite von. XXXIV. 378.
—, Orthoklas von. XXXIV. 817.
- Hirsche von Pikermi. XXXV. 92.
- Holzappel, Sericitgesteine von. XXXIV. 658.
- Hölzer, anatomische Untersuchung lebender. XXXVI. 805.
— fossile. XXXIV. 439, XXXV. 59, XXXVII. 433, XXXVIII. 483, XXXIX. 517.
- Hölzer, fossile, Abyssiniens. XXXIX. 520.
— — Aegyptens. XXXIV. 434.
— — mit Insektenbohrgängen. XL. 131.
— — der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig. XXXVI. 783.
— — vom Monte Grumi. XXXIX. 525.
— — mit Wurzeleinschlüssen. XXXV. 83.
- Hölzer, paläozoische. XXXVII. 433.
—, tertiäre Laub-. XXXIV. 439, XXXV. 59.
- Hohburg, Glacialschrammen von. XXXV. 847.
- Hohenfriedberg, Variolit von. XXXV. 870.
- Hohenhöwen, Palagonittuff von. XXXI. 539.
- Hohenstein, Jura von. XXXVI. 412.
- Hohes Venn. XXXVII. 222, XXXIX. 808.
— —, Granit vom. XXXVI. 693.
- Holz, neues fossiles, aus der Kreide Armeniens. XXXVII. 433.
- Holstein, Geschiebformation von. XXXI. 168.
- Homalonotus. XXXIX. 842.
— von der Festenburg. XXXVII. 555.
— aus dem Harz. XXXIII. 502, 518.
- Homalops, eine neue Phacopiden-Gattung. XXXVI. 200.
— Altumi REM. XL. 586.
- Hoplolichas. XL. 59, 64.
- Hoplolichas-Kalk. XL. 666.
- Hoploparia calcarifera. XXXI. 595.
— nephropiformis. XXXI. 591.
— sp. n. XXXI. 596.
— sulcicauda. XXXI. 593.
- Horhausen, Basalt von. XXXI. 652.
—, Braunkohle von. XXXI. 652.
- Hornblende psammitischer Gesteine. XXXIV. 780.
—, Schmelzversuche mit. XXXVII. 12.
- Hornblende - Diabas von Axim. XXXIX. 114.
- Hornblende-Gesteine als Geschiebe. XXXIV. 483.
- Hornblende-Porphyr v. Potschappel. XXXVIII. 748.

- Hornblende-Schiefer von China. XXXVIII. 211.
- Hornfels, Orthoklas-. XXXIX. 510.
- Hornschiefer von Tholei. XXXIX. 508.
- Hornsilber von Schneeberg. XXXIII. 703.
- Hornstein von Altendorf, Calamarienreste aus. XXXII. 17.
- , Coniferenreste aus. XXXII. 13.
- Hoyazo (Cabo de Gata). XL. 694.
- Hulterstad - Kalk (Geschiebe). XXXVI. 885.
- Humboldtilith. XXXVI. 224.
- Humerusfragment eines Dinosauriers. XXXVI. 186.
- Humit XL. 654.
- Humlenäs, Orthoceren-Kalk von. XXXIII. 495.
- Hunsrück, Versteinerungen aus Taunusquarzit des. XXXII. 443.
- Hven, Diluvium von. XXXV. 619.
- Hyalostelia Smithi. XXXII. 395.
- Hybocephalus Hauchecornei gen. et spec. nov. XXXVII. 1032.
- Hydropsyche, s. Phryganidium.
- Hylonomus Fritschii GEIN. und DEICHM. spec. XXXVII. 724.
- Hyalolithus inaequistriatus. XL. 670.
- Hyperit-Geschiebe in der Mark. XXXIV. 481.
- Hypersthen, Schmelzversuche mit. XXXVII. 10.
- Hypersthen - Quarzporphyrit des Harzes. XL. 200.
- Hyploplesion FRITTSCH. XXXVII. 734.
- Ibacus praecursor nov. sp. XXXVIII. 555.
- Ichthyosaurus in der lombardischen Trias. XXXVIII. 194.
- hildesiensis n. sp. XXXV. 761, 764.
- polyptychodon n. sp. XXXV. 737.
- sp. ind. XXXV. 736.
- Strombecki v. MEYER. XXXV. 775.
- Wirbel von der Insel Wollin. XXXVIII. 916.
- Idunium. XXXVI. 666.
- Iffenthal, gross., im Harz, Nereiten-ähnliche Abdrücke aus dem. XXXV. 393.
- Iguanodon im Wealden von Stadthagen. XXXVI. 186.
- Iliaenus centrotus DALM. XL. 77.
- Chiron HOLM. XL. 73.
- crassicauda. XXXII. 559, 819.
- Dalmani. XXXII. 570.
- fallax HOLM. XL. 76.
- Linnarssoni HOLM. XL. 76.
- parvulus HOLM. XL. 74.
- Roemeri VOLB. (Geschiebe). XXXVI. 885.
- cfr. Schmidt NIESZK. XL. 78.
- sinuatus HOLM. XL. 75.
- sp. XL. 78, 79.
- Ilseburg, Quarzitsandstein vom Kienberg bei. XXXIV. 445.
- Inesit. XL. 367, 613.
- Ingermanland, Glacialbildungen in. XXXVI. 248.
- Innai, Erzgänge von. XXXIV. 427.
- Inoceramus. XXXI. 438.
- cardissoides GOLDF. XXXIV. 271.
- Cripsii MANT. XXXIV. 273.
- — LAM. aus des Turkmenensteppe. XXXVII. 219.
- dubius Sow. XXXVI. 569.
- Insectenfauna des unteren Jura von Dobbertin. XXXII. 519.
- Insecten des Dobbertiner Lias. XXXVI. 569.
- aus Thüringischem Diluvium. XXXI. 294.
- Insectenbohrgänge in fossilen Hölzern. XL. 131.
- Interglaciale Zeiten. XXXI. 93, 195.
- Interglacialzeit, Ablagerungen der. XXXVII. 549.
- , Ablagerungen der, in Skandinavien. XXXVII. 185.
- , Süßwasserbecken der. XXXVII. 550.
- Irland, Vergletscherung von. XXXI. 754.
- Isargletscher. XXXVIII. 161.
- Isarne, Devon des Val d'. XXXIX. 367.
- Ischadites. XXXIX. 21, XL. 606, 608.
- Island, Fumarolen auf. XXXVIII. 416.
- Geologie von. XXXVIII. 376.

- Island, Glacialablagerungen auf. XXXVIII. 433.
 —, Gletscher auf. XXXVIII. 433.
 —, Laven, präglaciale, auf. XXXVIII. 394.
 —, Liparite von. XXXVII. 737.
 —, Maccaluben auf. XXXVIII. 413.
 —, Miocän auf. XXXIII. 377.
 —, Palagonit von. XXXI. 512.
 —, postglaciale Meeresablagerungen in. XXXVI. 145.
 —, heisse Quellen auf. XXXVIII. 408.
 —, Kohlensäure - Quellen auf. XXXVIII. 427.
 —, Solfataren auf. XXXVIII. 413.
 —, Uebersichtskarte von. XXXVI. 699.
 —, vulkanische Bildungen auf. XXXVIII. 399.
 Isländische Photogramme. XXXVI. 187.
 Itacolumit von Delhi. XXXVIII. 252.
 Italien, fossile Elephanten von. XXXVII. 1022.
 — (Ober-), Geologisches aus. XXXVI. 180.
 — —, Versteinerungen aus den grauen Kalken von. XXXVI. 190.
 Itzehoe, mittleres Oligocän von. XXXIX. 623.
 Jaettegryten von Rüdersdorf. XXXI. 339.
 Japan, Erzgänge von Innai. XXXIV. 427.
 —, Phocäna-Reste von. XXXV. 43.
 Japanisches Carbon. XXXVI. 653.
 Japanische diluviale Säugethiere. XXXV. 1.
 — geologische Landesanstalt. XXXVII. 217.
 — Gesteine. XXXII. 244.
 — Mineralien. XXXVI. 698.
 Jena, Röth und Muschelkalk von. XXXVII. 807, XL. 24.
 Joachimsthal - Lieper Geschiebewall. XXXVII. 1014, 1031.
 — -Oderberger Geschiebewall. XXXVII. 804, 1031, XL. 307, 559, 582.
 Joachimsthal, Glacialschrammen von. XXXV. 848.
 Jordantal, Quartärfauna des. XXXVIII. 807.
 Jorullo. XL. 355.
 Juglandinium *Uxg. emend.* XXXVI. 840.
 — *longiradiatum* n. sp. XXXVI. 841.
 — sp. XXXVI. 842.
 Juhhe, Orthoklasporphyr. XXXV. 211.
 —, Quarzporphyrit. XXXV. 211.
 Jupiter-Ammon-Oase, Placuna (?) miocenica von der. XXXVI. 404.
 Jura von Dobbertin. XXXII. 510. XXXVI. 569.
 — von Fritzw als Geschiebe. XXXIII. 702.
 —, oberer, der Sandgrube bei Goslar. XXXVII. 559.
 —, oberer, von Hannover. XXXII. 661.
 — von Hohenstein. XXXVI. 412.
 — von Lechstedt bei Hildesheim. XXXVIII. 1.
 — in Lothringen. XXXI. 649, XXXIII. 522.
 — in Mecklenburg. XXXI. 654, 616.
 — von Metz, Bryozoen aus. XXXI. 308.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 543.
 — im Départ. der Sarthe. XL. 657.
 — bei Völksen. XXXI. 227.
 Juraformation, obere Grenze der. XXXI. 227.
 Jura-Geschiebe in Schlesien. XXXIX. 294.
 — — bei Stettin. XXXVI. 404.
 — — von Wollin. XXXIII. 173.
 Jura - Schichten mit Petroleum. XXXII. 663.
 Jura - Schollen in Pommern. XXXIII. 173.
 Kahleberger Sandstein im Harz, Alter des. XXXIII. 617.
 Kaiserstuhl, Koppit vom. XXXVIII. 712.
 Kaiserswalde, Gneiss u. Glimmerschiefer bei. XXXVI. 407.
 Kalifeldspath + Muscovit nach Leucit. XXXVII. 453.

- Kaliglimmer. XXXI. 679.
 Kali-Nephelein. XL. 627.
 Kalke, detritogene. XXXVII. 345.
 —, Fenestellen-. XXXII. 645.
 —, graue. XL. 657.
 —, korallogene. XXXVII. 345.
 —, Leitha-. XXXVII. 142.
 —, Leptaena-. XXXII. 645.
 — der Lissauer Breccie. XXXVIII. 473.
 —, Lochseiten-. XXXII. 536, XXXV. 165.
 —, phosphoritische, von Bonaire. XXXI. 423.
 —, phytogene. XXXVII. 345.
 —, Platystrophia-. XXXII. 645.
 —, psammogene. XXXVII. 345.
 —, Fauna der Purbeck-. XXXI. 231.
 —, Radioliten-. XXXVIII. 840.
 —, structurlose, Entstehung der. XXXVII. 229.
 —, Trümmer-. XL. 729.
 —, westafrikanische. XXXIX. 133.
 — aus dem Zechstein. XXXI. 756.
 Kalkalgen, fossile. XXXVII. 552, XXXVIII. 473.
 — des Golfes von Neapel. XXXVII. 229.
 Kalkconglomerat, cambrisches, bei Eberswalde. XXXIII. 701.
 Kalkofenthal (Rügen), Profil im. XXXVIII. 663.
 Kalkspath. XXXI. 638.
 — nach Olivin und Chrysotil. XL. 479.
 —, pseudom. nach Kalkspath. XXXII. 446.
 Kalkstein von Göttingen. XXXIII. 242.
 —, aphanitischer. XXXIII. 249.
 —, Oolith-. XXXIII. 256.
 —, sandiger. XXXIII. 247.
 —, Zellen-. XXXIII. 258.
 Kalktuff bei Göttingen. XXXIII. 265.
 — von Gräfontonna. XXXIII. 174.
 Kames in Mecklenburg. XXXVIII. 654.
 Kantengeschiebe. XXXVI. 411, 731, XXXVIII. 478, XXXIX. 226, 229, 287, 502.
 Kaolin. XL. 649.
 Karawanken, Devon der. XXXIX. 667.
 Karawanken, Silur der. XXXIX. 675.
 Karezner Grünsandstein. XL. 729.
 Karnische Alpen, Bau der. XXXIX. 739.
 — —, Uebersicht des Palaeozoicum der. XXXIX. 700.
 — —, östliche, Devon der. XXXIX. 678.
 — —, östliche, Silur der. XXXIX. 676.
 — —, westliche, Devon der. XXXIX. 690.
 — —, westliche, Silur der. XXXIX. 682.
 Kaskaden-Gebirge, zur Geologie des. XXXVI. 629.
 Kassel, Basalt von. XXXI. 651.
 —, Lias von. XXXI. 643.
 siehe auch Cassel.
 Katzenreste bei Weinheim. XXXVIII. 712.
 Kaufbach, Augitporphyrit von. XXXVIII. 754.
 Kaukasus, Cetaceenreste vom. XXXIX. 88.
 —, Elefantenreste vom. XXXVII. 1022.
 —, Mineralien aus dem. XXXI. 216, XXXIV. 815.
 —, Miocän vom Fusse des. XXXIX. 94.
 Kedabék, Vesuvian v. XXXIV. 815.
 Kelheim, Bivalven-Fauna von. XXXIV. 200.
 Keratophyr GÜMBEL's. XXXIV. 455.
 Kersantit im Culm von Wüstenwäldersdorf. XXXVII. 1034.
 — von Michaelstein. XXXII. 445.
 Kersantitgang im Oberharz. XXXIV. 658.
 Kersantitgänge des Unterharzes. XXXVIII. 252.
 Kesselsdorf, Feldspathporphyrit. XXXVIII. 750.
 Keuper von Gross-Ströbitz. XXXI. 221.
 — von Süd-Thüringen mit Thierfahrten. XXXV. 870.
 Kieferstädtl, Wirbelthierreste von. XXXIII. 350.
 Kienberg, Crinoidenstiel und Knorria aus Quarzitsandstein des. XXXIV. 445.
 Kieselsäure der psammitischen Gesteine. XXXIV. 783.

- Kieselsandstein-Geschiebe. XXXV. 871.
- Kieselschiefer, Contacterscheinungen der, im Harze. XI. 591.
- , Entstehung des silurischen. XXXII. 457.
- , Gangbildungen im. XXXII. 461.
- von Langenstriedigis, Versteinerungen im. XXXII. 447.
- , Protococcen? in. XXXII. 467.
- , Radiolarien im. XXXII. 447.
- Kieselsinter von Pasto. XXXVII. 813.
- Kimmeridge von Goslar. XXXVII. 573.
- Ki-mönn-hsiën, Gesteine von. XXXII. 224.
- Kirn, Eruptivgesteine bei. XXXVI. 400.
- Kissingen, Dolomit im Wellenkalk von. XXXIV. 673.
- Kjerulf. XXXI. 107.
- von Bamle. XXXV. 211.
- Klastische Gemengtheile psammischer Gesteine. XXXIV. 771.
- Klastischer Staub in psammischen Gesteinen. XXXIV. 781.
- Klieken, Diatomeen-Lager von. XXXVI. 401.
- „Klingender Sand“. XXXV. 864.
- Knochenhöhle von Rübeland im Harz. XL. 306.
- Knochenlager der Fuchslöcher. XXXI. 296.
- Knochenreste, diluviale, von Fort Neudamm bei Königsberg i./Pr. XXXIII. 355.
- Knollen, Lithothamnium-. XXXVII. 235.
- Knorria im Quarzitsandstein von Ilsenburg. XXXIV. 445.
- Königsberg, diluviale Knochenreste von. XXXIII. 355.
- Königshain, Granit von. XXXI. 409.
- Köpinge-Sandstein. XL. 734.
- Kösen, Encrinurus Carnalli von. XXXV. 872.
- Kohlen von Rjasánj und Túla. XXXIV. 201.
- Kohlenführende Schichten von Lauenburg. XXXVII. 549.
- Kohlenbergbau bei Saarbrücken. XXXIII. 523.
- Kohlenskalk, Foraminiferen aus. XXXII. 394.
- , Spongien aus. XXXII. 394.
- von Wildenfels bei Zwickau. XXXVI. 379, 876.
- Kohlenskalkfauna, chinesische von Lo-ping. XXXIII. 351.
- „Kohlenrothliegendes“ des Plauenschen Grundes. XXXIII. 343, 489.
- Kohlensäure, flüssige, im Quarz. XXXIII. 175.
- im Meerwasser. XXXVIII. 326.
- Kohlensäurequellen auf Island. XXXVIII. 427.
- Kohlenstoff, amorph, in der erzgebirgischen Phyllit-Formation. XXXVII. 441.
- Kohlentorf, plastischer, siehe: Dopplerit.
- Kohlenvorkommen im westpreussischen Diluvium. XXXVII. 803.
- in Südafrika. XL. 595.
- Kokoschütz, Pflanzenreste von. XXXIII. 501, XXXV. 211.
- Kolbermoor, Dopplerit aus dem. XXXV. 644.
- Kometoid. XXXIII. 28.
- Kongsberg, Anthracit von. XXXV. 632.
- Kopet-Dagh, Kreide des. XXXVII. 219.
- Koppit. XXXVIII. 712.
- Korallen aus der Tanner Grauwacke des Harzes. XXXIII. 174.
- aus Muschelkalk. XXXII. 32.
- , stratigraphische Bedeutung der oberdevonischen. XXXVII. 122.
- , Verbreitung der, im Oberdevon. XXXVII. 120.
- , paläozoische. XXXII. 432.
- aus ägyptischen Tertiärbildungen. XXXVI. 415.
- , tertiäre, des Vicentin. XXXVII. 379.
- der Trias. XXXI. 254.
- , Vorkommen in verschiedenen Faciesbildungen. XXXVII. 126.
- von Wildenfels. XXXVI. 661.
- , Tetra-, Kalkgerüst der. XXXVII. 928.
- Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. XXXVII. 21, 322, 946.

- Korallenkalke von Dillenburg. XXXVII. 217.
 — von Graz. XXXIX. 661.
 Korallenoolith von Goslar. XXXVII. 563.
 Korallogene Kalke. XXXVII. 345.
 Korallriffe, paläozoische, der Ostalpen. XXXIX. 267.
 Korea, cambrische Schichten in. XXXVI. 875.
 —, fossile Hölzer aus. XXXIX. 517.
 Krähbergtunnel. XXXV. 399.
 Krebse aus Kreide und Tertiär des nördlichen Deutschlands. XXXI. 586.
 — aus der Kreide des Libanon. XXXVIII. 551.
 Kreide, obere, von Aachen. XXXVII. 595.
 — von Armenien, neues Holz aus. XXXVII. 433.
 — von Finkenwalde. XXXVI. 866, 882.
 —, obere, von Goslar. XXXI. 453.
 — des Kopet-Dagh. XXXVII. 219.
 —, mitteleuropäische, mit Phosphorit. XXXI. 800.
 — von Rügen mit Schichtenstörungen. XXXIV. 593.
 — von Rügenwaldermünde. XXXIII. 173.
 —, südalpine. XXXVII. 544.
 — von Süd-Natal. XXXIX. 622.
 — in Syrien und Palästina, Gliederung der. XXXVIII. 824, XXXIX. 314, 341.
 —, weisse, Feuerstein führende in Syrien. XXXVIII. 847.
 — der Turkmenensteppe. XXXVII. 219.
 —, Crustaceen aus d. syrischen (Libanon). XXXVIII. 551.
 —, Krebse aus norddeutscher. XXXI. 586.
 —, Mollusken der Aachener. XXXVI. 454, 882.
 —, Podophthalmaten der norddeutschen. XXXI. 589.
 —, Reptilien der norddeutschen unteren. XXXV. 735.
 —, Schichtenstörungen in dänischer. XXXI. 128.
 —, Versteinerungen d., von West-Borneo. XXXV. 204.
 Kreide-Geschiebe. XXXI. 79, XL. 720.
 — — bei Eberswalde. XXXV. 872.
 — — aus tertiären Sanden vom Habichtswald. XXXII. 658.
 — — aus Mecklenburg. XL. 720.
 — — Ostpreussens, Fauna der. XXXIII. 353.
 — —, senone, in Ost- und Westpreussen. XXXIV. 243.
 — — in Schlesien. XXXIX. 294.
 Kreidemergel von Gross-Ströbitz. XXXI. 215.
 Kreide-Schollen in Pommern. XXXIII. 173.
 Kreisleria Wiedeii H. B. Gein. XXXIV. 238, 559, XXXV. 204.
 Kromolow (Russisch-Polen), Nautilus von. XXXVIII. 479.
 Krosssteinsgruss. XXXI. 135.
 Kryolith, künstliche Umwandlungsproducte des. XXXIII. 139.
 Kryptotil, neues Mineral. XXXVIII. 705.
 Krystallberechnung. XXXIX. 642.
 Krystallformen d. Mineralien. XXXVIII. 701.
 — d. Niobsäure. XXXVIII. 712.
 Krystallinische Schiefer von Attika. XXXIII. 118, 348, 454.
 — — von China. XXXVIII. 199.
 — — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 528.
 Krystallzeichnen. XXXIX. 642.
 Künstliche Mineralien, Darstellung von. XXXV. 388.
 Kugelsandsteine. XXXVI. 734.
 Kupfererze von Tamaya in Chile. XXXIX. 237.
 — mit Turmalin von Lüderitz Land. XL. 200.
 — von der Wallfisch-Bay. XXXVI. 668.
 Kupferner Trinkbecher. XXXII. 216.
 Kupferkies-Pseudomorphosen von Nishnij-Tagil. XXXII. 25.
 Labrador. XL. 638, 645.
 —, Diallag-Magnetit-Gestein von. XXXVI. 495.
 —, Gesteine von. XXXVI. 485.
 —, Glimmerporphyrit von. XXXVI. 494.

- Labrador, Granite von. XXXVI. 489.
 —, Labradoritfels von. XXXVI. 490.
 —, Norit von. XXXVI. 492.
 Labyrinthodontia. XXXIII. 298, XXXVI. 141.
 Lacertilia. XXXVI. 141.
 Laegerndorf, Riesenkessel von. XXXIX. 513.
 Laevipatagus nov. gen. XXXV. 688.
 — *bigibbus* BEYR. sp. XXXV. 689.
 Lagerung des unt. Muschelkalks von Rohrdorf bei Nagold. XXXII. 40.
 — — v. Aach bei Freudenstadt. XXXII. 41.
 — — am Schwarzwald. XXXII. 50.
 Lagerungsverhältnisse der Eppelheimer Sande. XXXI. 644.
 — der Ertelien-Gruben (Norwegen) XXXI. 494.
 — der Grube Mjedno Rudjansk. XXXII. 26.
 — im Spessart. XXXI. 415.
 Lagune, Niger-. XXXIX. 124.
 Lahngegend, Bimssteine d. XXXIV. 234.
 Lampersdorf, Quarz-Augit-Diorit von. XXXIX. 231.
 Lamprosaurus Göpperti v. MEYER. XXXVI. 132.
 Landeis, zweites skandinavisches. XXXVII. 177, 200.
 Landsberg, Glacialschrammen von. XXXV. 846.
 Landschnecken, norddeutsche diluviale. XXXV. 391.
 Langenfelde bei Altona, Wirbelthierfauna von. XXXVII. 816.
 Langenstein, Beyrichienkalk von. XXXVIII. 474.
 —, *Pecten crassitesta* von. XXXVIII. 474.
 —, Sedimentärgesteine von. XXXVII. 1029.
 Langenstrieigis, Algen? von. XXXII. 452.
 —, Graptolithen von. XXXII. 448.
 —, Kieselschiefer von. XXXII. 447.
 Lappmarken, Finnland, Granulit von. XXXIV. 35.
 Lariosaurus. XXXVIII. 170.
 Larix europaea DC. XXXVI. 809.
 — *pendula* SALISB. XXXVI. 809.
 La Serre, Devon von. XXXIX. 367.
 Laterite, westafrikanische. XXXIX. 126.
 Latimaeandra Hopfgartneri. XXXII. 32.
 Latisellati. XXXII. 602.
 La Tourière, Devon des Berges, XXXIX. 378.
 Laubhölzer, tertiäre. XXXIV. 439, XXXV. 59.
 Lauenburg, Diluvium von. XXXVII. 549.
 —, Kohlen führende Schichten von. XXXVII. 549.
 —, Torf von. XXXVII. 549.
 Laurinum UNG. emend. XXXVI. 844.
 — *brunsvicense* n. sp. XXXVI. 845.
 — *Meyeri* nov. sp. XXXVIII. 488.
 Laurinoxylon diluviale UNG. sp. XXXV. 59.
 Laven, Anden-, des südlichen Columbien. XXXIX. 503.
 —, präglaciale, in Island. XXXVIII. 394.
 Lechstädt bei Hildesheim, Jura von. XXXVIII. 1.
 Leda Deshayesiana DUCH. XXXVIII. 891.
 — *papyracea* sp. n. XXXIX. 160.
 Lehme, lössartige. XXXVII. 903.
 Leinethal, Gebirgsbau des. XXXII. 799.
 Leioderma *spinulosa* GERM. XL. 565.
 Leipzig, Diluvialhügel bei. XXXV. 584.
 —, Diluvialkies bei. XXXI. 30.
 —, Gletscherschliffe bei. XXXI. 21, 131.
 Leistenbildung i. den Luftkammern von Nautileen. XXXII. 384.
 Leitblock. XXXVII. 201.
 Lellinge-Grünsand. XL. 747.
 Lendorf, Dolerit von. XXXIX. 62.
 Lenita patellaris (LESKE) AGASS. XXXV. 687.
 Lenneschiefer. XXXVI. 656.

- Leonhardt. XL. 643.
 Lepidotus von Obernkirchen.
 XXXVI. 887.
 Leptaena retrorsa. XXXIII. 335.
 Leptaena-Kalk. XXXII. 645.
 Leptaxis expansa n. sp. XXXVII.
 384.
 Leptolepis Bronni AG. XXXVI.
 566.
 Leptomussa elliptica Rs. sp.
 XXXVII. 385.
 Leptophyllia. XXXVI. 420.
 — dilatata Rs. XXXVII. 401.
 — Panteniana CAT. sp. XXXVII.
 402.
 — Pasiniana D'ACH. sp. XXXVI.
 436.
 Lestodon platensis aus Uruguay.
 XXXIV. 816.
 Leucit. XL. 634.
 —, umgewandelt in Analcim.
 XXXVII. 453.
 —, — in Kaliefeldspath + Muscovit.
 XXXVII. 453.
 Leucitophyre von Wiesenthal.
 XXXVII. 448.
 Leuthen, Dreikantner von.
 XXXVIII. 478.
 Leythakalk. XXXVII. 142.
 Lherzolithie der Pyrenäen. XXXIII.
 398.
 Lias von Gotha. XXXI. 782.
 — von Kassel. XXXI. 643.
 — von Lechstedt (Hildesheim).
 XXXVIII. 4.
 — von Mecklenburg. XXXI. 616.
 —, oberer, im Dép. de la Sarthe.
 XXXIX. 204.
 —, Fauna des Dobbertiner. XXXII.
 510, XXXVI. 566.
 Liasfossilien, schwäbische. XXXV.
 635.
 Lias-Geschiebe. XXXVIII. 480,
 663.
 Liautung, Gesteine von. XXXVIII.
 198.
 Libanon, Crustaceen der Kreide
 des. XXXVIII. 551.
 Libellula. XXXII. 529.
 — (Aeschna) Brodiei HAGEN.
 XXXVI. 581.
 Lichas cfr. cicatricosa. XL. 67.
 — deflexa SJÖGR. XL. 66.
 — cfr. gibba ANG. XL. 70.
 — Holmi FR. SCHMIDT. XL. 58.
 Lichas illaeniformis. XL. 71.
 — illaenoides NIESZK. XL. 55.
 — aff. illaenoides NIESZK. XL. 57.
 — meridionalis sp. n. XXXIX. 465.
 — nasuta n. sp. XL. 69.
 — cfr. pachyrhina DALM. XL. 65.
 — aff. proboscidea DAMES. XL.
 64.
 — triconica. XL. 72.
 — tricuspidata BEYR. XL. 59.
 Lichtenstein, Culmconglomerat v.
 XXXI. 355.
 Liebenstein, Eruptivgesteine von.
 XXXII. 111, 119.
 —, Gneiss von. XXXII. 115.
 —, Topographie von. XXXII. 112.
 —, Zechstein von. XXXII. 112,
 XXXIV. 677.
 Ligurien, Erdbeben in. XXXIX.
 529.
 Lillia viticulosa UNG. XXXV. 64.
 Lima Beyrichi ECK. XXXVII. 809.
 — prussica n. sp. XXXIV. 264.
 — (?) n. sp. XXXVII. 524.
 Limmer, Markasit von. XXXVII.
 557.
 Limnaea sp. XXXVIII. 814.
 Limonitsandstein auf Sylt.
 XXXVII. 1035.
 Limopsis (Pectunculina) sp.
 XXXVII. 525.
 Limsten. XL. 747.
 Lingula im Thüringer Schiefer-
 gebirge. XXXII. 632.
 Linthgletscher. XXXVIII. 161.
 Liopistha aequalvis Gr. sp.
 XXXVI. 471, XXXIX. 172.
 Liparite Islands. XXXVII. 737.
 Lispodesthes. XXXVI. 481.
 Lissauer Breccie, fossile Kalkalgen
 der. XXXVIII. 473.
 Litharaca rudis Rs. XXXVI. 446.
 Lithion-Eisenglimmer. XXXI. 689.
 Lithionglimmer. XXXI. 681.
 Lithiotis problematica. XL. 658.
 Lithoglyphus naticoides im Ber-
 liner Diluvium. XXXVIII. 471.
 Lithophyllia debilis n. sp. XXXVII.
 400.
 Lithothamnien-Knollen. XXXVII.
 235.
 — —, Analysen von. XXXVII.
 238.
 Lithostrotion proliferum von Wil-
 denfels. XXXVI. 877.

- Lithostrotion sp. XXXIII. 104.
 Lituiten. XXXIII. 184.
 — in norddeutschen Geschieben.
 XXXII. 432.
 —, imperfecte. XXXII. 436.
 — perfecte. XXXII. 434.
 —, Systematik der. XXXVIII. 467.
 Lituities applanatus. XXXII. 438.
 — Dankelmanni. XXXII. 438.
 — Decheni. XXXII. 436.
 — Hageni. XXXII. 436.
 — heros. XXXII. 437.
 — lituus. XXXII. 434, XXXIV.
 156.
 — perfectus. XXXII. 434.
 Lobosammia arbuscula n. sp.
 XXXVII. 416.
 — sp. XXXVI. 431.
 Lochseitenkalk. XXXII. 536,
 XXXV. 165.
 Lodanella. XXXV. 639.
 — mira. XXXVII. 207.
 Lomnitz, Mikroklin von. XXXIV.
 389.
 —, (Ober), Molybdänglanz von.
 XXXIV. 817.
 Löss, Alter des. XL. 271.
 — (Begriff). XXXV. 650.
 — bei Bern. XXXVIII. 709.
 — bei Bonn. XXXIX. 812.
 — in Deutschland. XXXV. 394.
 —, Entstehung von. XXXVIII.
 359, XL. 575.
 —, Entstehung des Pampas-. XL.
 422.
 — von Göttingen. XXXIII. 270.
 — im Diluvium von Vienenburg.
 XXXV. 650.
 Lössartige Bildungen am Rande
 des norddeutschen Flachlan-
 des. XXXVIII. 353.
 — Lehme. XXXVII. 903.
 Lomatophloios macrolepidotus.
 XXXIII. 354.
 Lombardische Trias-Saurier.
 XXXVIII. 170.
 Lommatsch, Glacialschrammen v.
 XXXV. 848.
 Loncophorus. XXXIX. 230.
 Londerf, Olivinkristalle im Dolerit
 von. XXXVI. 689.
 Lo-ping, chinesische Kohlenkalk-
 fauna von. XXXIII. 351.
 Loriolia. XXXIII. 570.
 — Foucardi. XXXIII. 572.
 Los-Inseln, Foyait von den.
 XXXIX. 97.
 Lothringen, Jura von. XXXI. 649,
 XXXIII. 522.
 —, Trias von. XXXIII. 512.
 Louisiana, Schwefel in. XL. 194.
 Lucina sp. XXXVI. 779.
 Lübeck, Septarienthon von.
 XXXVIII. 479.
 Lüderitz - Land, Kupfererze mit
 Turmalin aus. XL. 200.
 Lüneburg, Glacierscheinungen
 bei. XXXIV. 456.
 Lüneburger Haide, Riesenkessel
 in der. XXXV. 623.
 Luft im Seewasser. XXXVIII. 316.
 Lupara, Gesteine der. XL. 166.
 Lutra vulgaris ERXL. XXXVII.
 852, 860.
 Luxemburg, Trias von. XXXIII.
 512.
 Lytoceras, siehe Ammonites.
 Maccaluben, siehe Solfataren.
 Macigno. XXXVIII. 299.
 Macigno-Formation auf Elba.
 XXXV. 131.
 Macrodon Beyrichi. XXXII. 323.
 — sp. XXXVII. 524.
 Macromerosaurus Plinii. XXXVIII.
 189.
 Macropetalichthys Prümensis.
 XXXII. 677.
 Macropeza liasina E. GEN. n. sp.
 XXXVI. 582.
 Macrourus-Kalk, Geschiebe von.
 XXXV. 206.
 Madrepora lavandulina MICH.
 XXXVI. 447.
 — ornata DEFR. XXXVI. 420,
 436, 437.
 Mächtigkeit des diluvialen Eises
 in Nord-Deutschland. XXXI.
 74.
 Märkische Geschiebe aus schwedi-
 schem Cystideen - Kalk.
 XXXVII. 813.
 Mäuse von Pikermi. XXXV. 92.
 Magdeburger Börde. XL. 262.
 Magdeburg, Eruptivgesteine bei.
 XXXVII. 227.
 —, Quartärbildungen bei. XXXVI.
 698.
 Magnesia - Eisenglimmer. XXXI.
 683.

- Magnesiaglimmer. XXXI. 682, XL. 636.
- Magnesiahaltige Zeolithe. XXXIII. 355.
- Magneteisen von Blagodat. XXXVIII. 469.
- aus dem Habachthal. XXXIX. 617.
- , neue Gestalten am. XXXVIII. 469.
- Mainthal, s. Untermainthal.
- Mainz, Rheinebene zwischen Darmstadt und. XXXVIII. 674.
- , Rheinversenkung zwischen Darmstadt und. XXXII. 672.
- Malachit von Clermont in Queensland. XXXVIII. 663.
- Malta, Schio-Schichten von. XXXVII. 140.
- Manganerze aus dem Dillenburgischen. XXXIX. 829.
- Manganit. XXXI. 206.
- Manganminerale von Wermland. XXXVI. 414.
- Manganspath von Beuthen. XXXII. 446.
- von Daaden. XXXI. 801.
- Mansfelder Rothliegendes mit gekritzten Geschieben. XXXVI. 185.
- Maragha (Persien), Hipparionenfauuna von. XXXVII. 1022.
- Maretia Grignonensis DESMAREST sp. XXXV. 688.
- Sambiensis BEYR. sp. XXXV. 688.
- Marialith. XXXVI. 232.
- „Marines Oligocän“ von Markranstädt. XXXVIII. 493.
- Mark, Diluvium in der. XXXI. 437.
- Markasit von Limmer. XXXVII. 557.
- Markranstädt, „marines Oligocän“ von. XXXVIII. 493.
- Massengesteine von China. XXXVIII. 212.
- von Nowaja Semlja. XXXVIII. 526.
- Mastodon arvernensis. XXXIV. 672.
- Mastodontosaurus Silesiacus n. sp. XXXVII. 528.
- Mastopora. XL. 609.
- Material, nordisches, im deutschen Diluvium. XXXI. 96.
- Mechanismus der Gebirgsbildung. XXXII. 192, 262, 542.
- Mecklenburg, Asar und Kames in. XXXVIII. 654.
- , Diluvium in. XL. 582.
- , Jura in. XXXI. 616, 654.
- , Kreidageschiebe aus. XL. 720.
- , Lias von. XXXI. 616.
- , Riesenkessel in. XXXII. 72.
- , anstehender oligocäner Sand in. XXXVIII. 910.
- , Silurgeschiebe aus. XL. 17, 39.
- Mecklenburgische Ostseeküste, Senkung derselben. XXXV. 301.
- Mediterranstufen. XXXVIII. 26, 64.
- , erste, charakteristische Fossilien der. XXXVII. 153.
- Medusen, cambrische. XXXVI. 117.
- Medusenabdrücke aus dem Rothliegenden. XXXIX. 644.
- Meeresablagerungen, postglaciale, in Island. XXXVI. 145.
- Meeresboden, Veränderungen des. XL. 190.
- Meeresprovinz, devonische der Ostalpen. XXXIX. 722.
- Meeressand, oberoligocäner. XXXVIII. 250, 255.
- Meeresspiegel-Veränderungen. XXXVI. 1.
- Meerwasser, Einwirkung auf die Gesteine. XXXVIII. 338.
- , Kohlensäure im. XXXVIII. 326.
- , Luft im. XXXVIII. 316.
- , Salzgehalt im. XXXVIII. 333.
- siehe auch Seewasser.
- Megalodon. XXXIV. 602.
- angustus. XXXVI. 774.
- ovatus n. sp. XXXVI. 773.
- protractus n. sp. XXXVI. 773, XL. 661.
- pumilus. XL. 660.
- Megalosaurus. XL. 593.
- Meganteris ovata. XXXI. 641.
- Meisdorf, fossile Pflanzen von. XXXIV. 650.
- Meissen, Pechstein von. XL. 601.
- , Porphyr von. XL. 601.
- Mejonit. XXXVI. 255.
- Melanerpeton A. FRITSCH. XXXV. 289.
- pulcherrimum A. FRITSCH. XXXVII. 694.
- spiniceps CRED. XXXV. 289.

- Melanopsis buccinoidea BOURG. XXXVIII. 813.
 — faseolaria PARR. XXXVIII. 816.
 — jebusitica LET. XXXVIII. 816.
 — jordanica ROTH. XXXVIII. 816.
 — laevigata LAM. XXXVIII. 812.
 — — var. XXXVIII. 813.
 — minutula BOURG. XXXVIII. 816.
 — Noetlingi BOURG. XXXVIII. 817.
 — ovum BOURG. XXXVIII. 816.
 — prophetarum BOURG. XXXVIII. 813.
 — Sauleyi BOURG. XXXVIII. 816.
 Melaphyr von Winterstein (Thüringen). XXXIV. 204, 205.
 Melaphyr-Frage. XL. 921.
 Melaphyr-Geschiebe in der Mark. XXXIV. 479.
 — im norddeutschen Diluvium. XXXII. 415.
 Meles Taxus SCHREIB. XXXVII. 828, 854.
 Mellemfjord, Basalt von. XXXV. 701.
 —, Eisen von. XXXV. 698.
 Membranipora elliptica v. HAG. sp. XXXIX. 150.
 — megapora D'ORB. XXXIX. 149.
 Mense-Gebirge, zweiglimmerige Gneisse im. XXXVI. 405.
 Mergel, Münder. XXXI. 228.
 Merzdorf, fossile Pflanzen von. XXXIV. 650.
 Mesenteripora Methensis. XXXI. 329.
 — scobinula. XXXI. 330.
 Mesoblattina, siehe Blattina.
 Mesozoische Crocodiliden. XXXVIII. 664.
 Messer, grönländisches Eisen-. XXXV. 700.
 Messerberg (Cerro de las Navajas), Gesteine vom. XXXVII. 610.
 —, Obsidian vom. XXXVII. 610, 816, 1011.
 Metamorphische Gesteine in Attika. XXXIV. 151.
 — — des Taunus XXXV. 644.
 Metamorphismus, Dislocations-. XXXVI. 187.
 Metamorphose der Destillationsgefäße in Zinkhütten. XXXII. 664.
 Meteor vom 18. März 1877. XXXIII. 26.
 Meteor vom 29. April 1877. XXXIII. 28.
 Meteorit von Rakowska. XXXII. 417.
 — von Sarátow. XXXV. 190.
 Meteorite, organische Einschlüsse in ihnen. XXXV. 636.
 Meteorstein, angeblicher. XXXV. 869.
 Meteorsteinfall bei Ställdalen. XXXIII. 14.
 Metz, Bryozoen aus dem Jura von. XXXI. 308.
 Miask, Topas von. XXXII. 441.
 Michaelstein, Kersantit von. XXXII. 445.
 —, Pentamerus von. XXXII. 441, 444.
 Michalkowitz, Röth der Margrube bei. XXXV. 860.
 Mikroklin aus dem Granit des Riesengebirges. XXXIV. 410.
 — von Schwarzbach und Lomnitz. XXXIV. 389.
 Mikromitrax nov. gen. XXXIII. 363.
 — holsatica. XXXIII. 363.
 Mikroperthit führende Eruptivgesteine. XXXIV. 455.
 Mikrophon. XXXI. 221.
 Mikroplasma radians. XXXIII. 78.
 Mikrovermiculit in psammitischen Gesteinen. XXXIV. 789.
 Mimetische Formen der Krystalle. XXXI. 638.
 Mineralien aus Amerika. XXXVI. 888.
 — von Berjosowsk. XXXVII. 888.
 — aus Japan. XXXVI. 698.
 — aus dem Kaukasus. XXXI. 216.
 — des sächsischen Erzgebirges. XXXVII. 441.
 —, künstliche. XXXII. 664, XXXV. 388.
 Mineralfüllungen der Gänge. XXXIX. 216.
 Mineralproducte von Dux. XXXIX. 617.
 Miocäne Floren. XXXVIII. 108.
 Miocän, Gliederung des, in Oesterreich. XXXVIII. 26.
 — Islands. XXXVIII. 377.
 — vom Fusse des Kaukasus. XXXIX. 94.

- Miocän, Säugethierfauna des. XXXVIII. 103.
 Mitteldevon, Foraminiferen ans. XXXI. 668.
 — Westfalens. XXXVI. 656.
 Mitteldeutschland, diluviale Eisbedeckung in. XXXIV. 812.
 Mittelmeer, Neogen im Gebiete d. XXXVII. 131.
 Mitteloligocän von Aarhus. XXXVIII. 883.
 Mittenwalde, Geschiebe von. XL. 245.
 Mittweida, oligocäne Flora von. XXXIV. 735.
 Mjedno Rudjansk, Gesteine von. XXXII. 26.
 — —, Lagerungsverhältnisse von. XXXII. 26.
 Modiola (Brachydontes) nov. sp. XXXVII. 523.
 Moira Koeneni EBERT. XXXIX. 224.
 Mokattam, geolog. Schichtgliederung des. XXXV. 709.
 —, Pholaden? Meer. XXXV. 715.
 Mollusken der Aachener Kreide. XXXVI. 454.
 —, norddeutsche diluviale. XXXV. 391.
 — aus Thüringischem Diluvium. XXXI. 292.
 Mollusken-Schalen, Beschaffenheit der. XXXVI. 386.
 Molybdänglanz von Ober-Lomnitz. XXXIV. 817.
 Monotis Alberti. XXXII. 323.
 Mont Bataille, Devon des. XXXIX. 374.
 Monte Grumi, fossile Hölzer von. XXXIX. 525.
 Monticulipora boloniensis n. sp. XXXVII. 951.
 — fibrosa GF. XXXIX. 276.
 — Turrubiae M. E. et H. var. nov. borussica. XXXVII. 952.
 Montjoie, Granit bei. XXXVI. 882.
 Montlivaultia ilarionensis n. sp. XXXVII. 403.
 Moränen im Oderthal. XXXIII. 708.
 — auf d. Orkney-Inseln. XXXI. 746.
 — auf den Shetland-Inseln. XXXI. 742.
 — bei Velpke und Danndorf. XXXII. 775.
 Moränenfaltung bei Bozen. XXXIX. 506.
 Moränengrus. XXXVII. 200.
 Moränenlandschaften in Norddeutschland. XXXI. 19.
 Moränenmergel. XXXVII. 192, 200.
 Moränenthon. XXXVII. 200.
 Morgan, Mount-, Quarzit vom. XXXVIII. 662.
 Morsum-Kliff (Sylt), Limonit-Sandstein von. XXXVII. 1035.
 Mosel, vulkanischer Sand von der. XXXIX. 230.
 Mount Bischoff in Tasmanien, Zinnerzlagertätte d. XXXVI. 642, 689, XXXVIII. 370, XXXIX. 78.
 Münder Mergel. XXXI. 228.
 Mugiliden, tertiäre. XL. 288.
 Multisparsa Luceana. XXXI. 328.
 Murchisonia cf. attenuata LINDSTR. XXXIX. 730.
 Murex Deshayesi NYSTR. XXXVIII. 884.
 Mus (? Acomys) Gaudryi nov. sp. XXXIX. 98.
 Muschelkalk, Uebersicht der Arten von. XXXIX. 550.
 —, geschrammte Schichtköpfe desselben bei Rüdersdorf. XXXIII.
 —, Lagerung desselben. XXXII. 40.
 —, Cephalopoden aus. XXXII. 332.
 —, neue Crinoiden-Art aus. XXXV. 199.
 — von Jena, Versteinerungen im. XXXVII. 807.
 —, unterer, von Jena. XL. 24.
 —, Korallen aus. XXXII. 32.
 —, Ophiuren aus. XXXI. 46, 280, XXXVIII. 876.
 — in Schlesien (Nieder-). XXXII. 316.
 — — (Ober-). XL. 671.
 — —, Saurier aus d. XXXVI. 125.
 — —, Voltzia Krappitzensis aus d. XXXVIII. 894.
 — (Oberer) von Schlotheim; Ophiuren. XXXVIII. 876.
 — in Schwaben und Thüringen. XXXIII. 692.
 —, schwäbischer, Ceratites antecedens im. XXXVII. 467.
 — in Süddeutschland. XXXII. 32.
 Mscovitgneiss v. China. XXXVIII. 203.

- Muscovitgranit als Geschiebe. XXXVI. 591.
 Mustela foina BRISS. XXXVII. 838, 857.
 — martes BRISS. XXXVII. 838, 857.
 Musteliden, Verbreitung zur Quartärzeit. XXXVII. 854.
 Mustelidenreste, quartäre. XXXVII. 826.
 Mutterlaugensalze. XXXIII. 507.
 Myoconcha Beyrichi. XXXII. 328.
 Myrica salicina UNG. XXXIV. 762.
 Mytilus mirabilis LEPSIUS sp. XXXVI. 767.
 — suderodensis sp. n. XXXIX. 157.
 Na-Desmin. XL. 642.
 Nagelfluh, diluviale. XXXVIII. 161.
 Nagethiere aus thüringischem Diluvium. XXXI. 289.
 Nagold, Lagerung d. Muschelkalks bei. XXXII. 40.
 Namaqualand (Gross-), Geologie von. XXXVIII. 236.
 Narica RECLUZ. XXXVI. 779.
 — Paosi n. sp. XXXVI. 780.
 Nassau, Orthoceras-Schiefer in. XXXIII. 519.
 Natal, Kreide von. XXXIX. 622.
 Natica (? Gyrodes) acutumargo ROEM. XXXVI. 476.
 — bulbiformis Sow. XXXIX. 188.
 — — var. nov. borealis. XXXIX. 188.
 — — var. orientalis FRECH. XXXVIII. 871, XXXIX. 189.
 — cognata. XXXII. 330.
 — cretacea GOLDF. XXXVI. 474.
 — (Amauropsis) exaltata GOLDF. XXXVI. 472.
 — Eyerichi. XXXII. 330.
 — Gaillardoti. XXXII. 330.
 — hantoniensis PILK. XXXVIII. 889.
 — Klipsteini J. MÜLL. XXXIX. 186.
 — lyrata Sow. XXXIX. 186.
 — Nysti D'ORB. XXXVIII. 890.
 — subhercynica sp. n. XXXIX. 187.
 Natrolith. XL. 642.
 Natronglimmer. XXXI. 679.
 Natronsalpeter-Lager in Atacama. XL. 153.
 — von Chile, Phosphorsäure im. XXXVIII. 911.
 Nautiliden, Leistenbildung in der Luftkammer der. XXXII. 384.
 Nautilus. XXXI. 438.
 — mit Wohnkammer. XXXVIII. 479.
 Navajas, Gesteine vom Cerro de las. XXXVII. 610.
 —, Obsidian vom Cerro de las. XXXVII. 610, 816, 1011.
 Navicula. XXXII. 452.
 Neaera clava BEYR. XXXVIII. 891.
 Neapel, Geologie d. Golfes von. XXXVII. 537, XXXVIII. 295.
 —, Kalkalgen des Golfes von. XXXVII. 229.
 Necrocarcinus quadricissus sp. n. XXXIII. 368.
 — sp. n. XXXI. 609.
 — Woodwardi. XXXI. 608.
 Nemertites-ähnlich Fährten in der Tanner Grauwacke (Harz). XXXV. 393.
 Nemoura, s. Phryganidium.
 Neocom am Harzrande. XXXVIII. 474.
 Neogen in d. österreichischen Ländern. XXXVI. 68, XXXVIII. 26.
 — im Gebiete des Mittelmeeres. XXXVII. 131.
 Nephelin. XL. 636.
 Nephelin, Kali-. XL. 627.
 Nereiten. XXXI. 621.
 Nereiten-ähnliche Abdrücke aus dem Grossen Iffenthal, Harz. XXXV. 393.
 Neritina Jordani. XXXVIII. 816.
 Neu-Amsterdam, Ananchytes sulcatus als Geschiebe von. XXXVIII. 452.
 —, Diluviales von. XXXVII. 792.
 Neudamm, Fort bei Königsberg, diluviale Knochenreste von. XXXIII. 355.
 Neuenburg, Steilufer der Weichsel bei. XXXVII. 1033.
 Neurode, Prehmit von. XXXV. 393.
 —, Steinmark von. XXXII. 445.
 Neuropora damacornis. XXXI. 334.

- Neuwerk, Albit von. XXXIX. 224.
 —, Epidot von. XXXIX. 224.
 Nicolien-Sande. XXXV. 718.
 — -Sandstein. XXXV. 718.
 Niederschlesien, Buntsandstein in.
 XXXII. 311.
 Nieszkowskia. XL. 84, 85, 86.
 Niger-Lagune. XXXIX. 124.
 Nileus Volborthi. XXXII. 650.
 Niobsäure, Krystallform der.
 XXXVIII. 712.
 Nishnij-Tagil, Kupferkiespseudo-
 morphose von. XXXII. 25.
 Noeggerathia. XXXI. 111.
 Nomenclator palaeontologicus.
 XXXV. 635.
 Norddeutsche Kreide, Reptilien
 der. XXXV. 735.
 Norddeutsches Flachland, löss-
 artige Bildungen am Rande
 des. XXXVIII. 353.
 — Tiefland, Sande des. XXXIV.
 207.
 Nord-Deutschland, Diluvium von.
 XXXI. 63, 118, XXXII. 665.
 —, Geschiebformation von. XXXI.
 117, 193.
 —, Glacialschrammen in. XXXI.
 21, 24, 128, XXXV. 846.
 —, Petroleum in. XXXVI. 691.
 —, Riesenkessel in. XXXII. 56,
 64.
 —, Seenplatte in. XXXI. 19.
 —, Vergletscherung von. XXXI.
 753.
 Nord-Europa, Mächtigkeit der di-
 luvialen Gletscher in. XXXI.
 74.
 Nordost-Deutschland, Cenoman in.
 XXXI. 790.
 —, Senon in. XXXI. 790.
 Nordwest-Deutschland, Alter der
 Störungen in. XXXVI. 707.
 Nord-Pacific-Bahn, Beobachtungen
 an der. XXXVI. 629, 678.
 Norit von Labrador. XXXVI. 492.
 Norwegen, Erzstufen aus. XXXVI.
 887.
 —, Erzvorkommen in. XXXVI.
 887.
 —, Glacialerscheinungen in. XXXI.
 745.
 Norwegische Gabbro. XXXI. 484.
 Norwegium. XXXI. 480.
 Nothosauria. XXXVI. 125.
 Nothosaurus. XL. 671.
 — latifrons nov. sp. XXXVI. 132.
 — venustus. XL. 693.
 Nowaja Semlja, Archaische For-
 mation auf. XXXVIII. 540.
 —, Carbon auf. XXXVIII. 542.
 —, Devon auf. XXXVIII. 541.
 —, Gesteine auf. XXXVIII. 526.
 —, Jura auf. XXXVIII. 543.
 —, Perm auf. XXXVIII. 543.
 —, Silur auf. XXXVIII. 541.
 —, Tektonik von. XXXVIII. 545.
 —, Tertiär auf. XXXVIII. 544.
 —, Thonschiefer von. XXXVIII.
 533.
 Nucula Caecilia D'ORB. XXXVII.
 569.
 — Chasteli NYST. XXXVIII. 545,
 891.
 — tenera J. MÜLL. XXXIX. 161.
 Nymphaeops Coesfeldiensis. XXXI.
 597.
 Nyssa ornithobroma UNG. XXXIV.
 768.
 Oase des Jupiter Ammon, Placuna
 miocenica aus der. XXXVI.
 404.
 Oberdevonische Korallenfauna in
 Deutschland. XXXVII. 21,
 122, 946.
 Oberdevon, Verbreitung der Ko-
 rallen im. XXXVII. 120.
 Ober-Engadin, Granitmassen des.
 XXXVIII. 139.
 Oberflächen-Wellen im nordeurop.
 Diluvialgebiet. XXXI. 16.
 Oberitalien, Geologisches aus.
 XXXVI. 180.
 —, Versteinerungen aus d. grauen
 Kalken von. XXXVI. 190.
 Obernkirchen, Ganoïd-Fische aus
 dem Wealden von. XXXVII.
 1034.
 —, Lepidotus von. XXXVI. 887.
 —, Wälderthonformation von.
 XXXVI. 678.
 „Oberoligocän, marines“, von
 Markranstädt. XXXVIII. 493.
 Oberoligocäner Meeresand zwisch.
 Elbe und Oder. XXXVIII. 250,
 255.
 Oberschlesien, Riesenkessel in.
 XXXII. 73, 183.

- Oberschlesischer Muschelkalk. XL. 671.
 — —, Saurier aus dem. XXXVI. 125.
 — —, Voltzia Krappitzensis aus dem. XXXVIII. 894.
 Obersdorf, Serpentin von. XXXVIII. 663.
 Oberenone Geschiebe von Eberswalde. XXXVII. 550.
 Obersilurische Diluvialgeschiebe Ostpreussens, mit Beyrichien. XXXVII. 621.
 Oberwiesenthal, Eruptivstock von. XXXVI. 695.
 Obsidiane des Cerro de las Navajas. XXXVII. 613, 816, 1011.
 Octacium rhenanum SCHLÜT. XXXIX. 23.
 Odenwald, Gliederung des Buntsandsteins im. XXXII. 161.
 Oderthal, Blockwälle im. XXXIII. 708.
 —, Verwerfungen im. XXXIII. 348.
 Odontochile. XXXII. 21.
 Oeland, geolog. Ausflug nach. XXXIII. 415.
 —, cambrische Schichtengruppe auf. XXXIII. 417.
 —, Silur auf. XXXIII. 421.
 Oesel, Glacialbildungen auf. XXXVI. 248.
 Oesterreich, Gliederung d. Miocän in. XXXVIII. 26.
 —, Neogen von. XXXVI. 68, XXXVIII. 26.
 Offaster sp. aus der Turkmenensteppe. XXXVII. 219.
 Offenbach, Archegosaurus von. XXXVIII. 696.
 —, Mittleres Rothliegendes bei. XXXVIII. 681, 698.
 Oligocän (Mittel-) von Aarhus. XXXVIII. 883.
 — bei Buckow. XXXV. 628.
 —, mittl. von Itzehoe. XXXIX. 623.
 —, „marines“, von Markranstädt. XXXVIII. 493.
 —, (Ober-), Meeressand. XXXVIII. 250, 255.
 — von Mittweida. XXXIV. 735.
 Oligocäne Fisch-Otolithen, norddeutsche. XXXVI. 500, 540.
 — Flora Sachsens. XXXVIII. 342.
 Oligocäner Sand, anstehender, in Mecklenburg. XXXVIII. 910.
 Oligoklas. XL. 638.
 — von Cummersdorf. XXXIV. 817.
 Olivin, Umwandlung in Kalkspath. XL. 479.
 Olivin-Diabas von Gran Bassa. XXXIX. 116.
 — im westl. Finland. XXXIX. 787.
 Olivinfels v. Habendorf. XXXVIII. 913.
 —, Zusammensetzung v. XXXIII. 33.
 Olivinfels-Einschlüsse. XXXV. 489.
 Olivingabbro v. Freetown. XXXIX. 108.
 Olivinknollen. XXXVII. 10.
 — im Basalt. XXXIII. 31.
 — —, Ursprung der. XXXIII. 58.
 — —, Zusammensetzung von. XXXIII. 39.
 Olivinkristalle im Dolerit von Londerf. XXXVI. 689.
 Oolith-Kalkstein. XXXIII. 256.
 Opal von Queretaro. XXXVI. 409.
 Ophiarachna Gorgonia. XXXI. 37.
 Ophiocoma ventricarinata FRAAS. XXXV. 635.
 Ophioconis. XXXI. 41.
 Ophioderma Hauchecornei. XXXI. 35.
 — (Ophiarachna?) squamosa. XXXI. 40.
 Ophite der Pyrenäen. XXXIII. 372.
 Ophiura loricata. XXXI. 40, XXXVII. 808.
 — prisca Gf. XXXVII. 809.
 — scutellata. XXXI. 39.
 Ophiuren. XXXI. 35.
 — im Muschelkalk. XXXI. 46, 280.
 — des Oberen Muschelkalkes bei Schlotheim. XXXVIII. 876.
 Opisoma STÖL., emend. BÖHM. XXXVI. 768.
 — excavata n. sp. XXXVI. 771.
 — hipponyx n. sp. XXXVI. 772.
 — — aff. n. sp. XXXVI. 772.
 Optische Anomalien. XXXII. 199.
 — am Analcim. XXXIII. 185.
 — Eigenschaften von Feldspath. XXXI. 637.
 Orbitulites circumvoluta GÜMBEL. XXXVI. 760.
 — praecursor GÜMBEL. XXXVI. 760.

- Organische Einschlüsse in Meteoriten. XXXV. 636.
- Orgeln, geologische. XXXI. 132, 340, 627.
- Orkney-Inseln, Diluvium auf den. XXXI. 744.
- , Gletscher auf den. XXXI. 746.
- , Gletscherschliffe auf den. XXXI. 745.
- , Moränen auf den. XXXI. 746.
- Ornithocheirus hilsensis KOKEN n. sp. XXXV. 824, XXXVI. 664, XXXVII. 214.
- Orthit. XL. 186.
- Orthoceras alticola BARR. XXXIX. 731.
- Berendtii. XXXII. 389.
- n. sp. XXXVII. 918.
- opinum. XXXII. 820.
- potens BARR. XXXIX. 732.
- Orthoceras-Schiefer in Nassau. XXXIII. 519.
- Orthoceren-Kalk, Geschiebe von glaukonitischem. XXXIII. 492.
- von Humlenäs. XXXIII. 495.
- , jüngerer grauer. XL. 666.
- Orthoklas von Hirschberg. XXXIV. 817.
- mit Neubildung von Albit. XL. 138.
- von Scholzenburg. XXXIV. 376.
- , Zwillinge von. XXXI. 421.
- Orthoklas-Hornfels. XXXIX. 510.
- Orthoklas-Porphyr v. Elbingerode. XXXIII. 175.
- von Juhhe. XXXV. 211.
- Orthoplebia megapolitana E. GEIN. XXXVI. 572.
- parvula E. GEIN. n. sp. XXXVI. 573.
- (Phryganidium) furcata GIEB. XXXVI. 573.
- — intermedia GIEB. XXXVI. 574.
- Orthostoma terebelloides PHIL. XXXVIII. 890.
- Osnabrück, Diluvium bei. XXXIV. 442, 629, 637.
- , Glacialschrammen von. XXXV. 846.
- Ostalpen, Carbon der. XXXVI. 277, 366.
- , Devon der. XXXVI. 277, 301, 303, 333, 337, XXXIX. 267, 659.
- Ostalpen, devonische Meeresprovinz der. XXXIX. 722.
- , palaeozoische Korallenriffe d. XXXIX. 267.
- , Permbildungen der. XXXVI. 277, 367.
- , Silur der. XXXVI. 277, XXXIX. 702.
- Ostbayer. Waldgebirge, Granulit vom. XXXIV. 12.
- Ostkarawanken, Devon der. XXXIX. 667.
- Ostpreussen, Cenomangeschiebe von. XXXIII. 352.
- , granitische Diluvialgeschiebe in. XXXVI. 584.
- , Senon-Geschiebe von. XXXVI. 654.
- Ost- und Westpreussen, senone Geschiebe von. XXXVII. 551.
- Ostsee-Küste, Senkung d. mecklenburgischen. XXXV. 301.
- Ost-Thüringen, geschrammte Geschiebe. XXXIII. 710.
- Ostrea cf. Heberti Coqu. XXXIX. 151.
- gingensis. XXXVIII. 131.
- sp. XXXVII. 522.
- Otolithen, Fisch-. XXXVI. 500.
- , —, tertiäre. XXXVI. 540, XL. 274.
- , —, von Nordamerika. XL. 277.
- von Alosa sardina. XXXVI. 528.
- von Apogon rex mullorum. XXXVI. 534.
- von Atherina hepsetus. XXXVI. 536.
- von Box boops. XXXVI. 538.
- — — salpa. XXXVI. 539.
- von Cataphracten. XXXVI. 535.
- von Clupea harengo. XXXVI. 527.
- — — melanosticta. XXXVI. 527.
- von Collichthys lucidus. XXXVI. 537.
- von Corvina nigra. XXXVI. 536.
- von Fierasfer acu. XXXVI. 528.
- von Gadiden. XXXVI. 529, 540.
- von Gadus sp. XXXVI. 531.
- — — morrhua. XXXVI. 532.
- von Gobius niger. XXXVI. 540.
- von Lepidopus caudatus. XXXVI. 539.

- Otolithen von *Lota fluviatilis*.
XXXVI. 530.
-- von *Lucioperca sandra*. XXXVI.
533.
-- von *Merluccius esculentus*.
XXXVI. 529.
-- von *Mullus surmuletus*. XXXVI.
537.
-- von *Pagellus mormyrus*.
XXXVI. 539.
-- von *Perca fluviatilis*. XXXVI.
533.
-- von Perciden. XXXVI. 533,
549.
-- von *Peristedion cataphractum*.
XXXVI. 535.
-- von *Pleuronectiden*. XXXVI.
548.
-- von *Rhombus maximus*.
XXXVI. 529.
-- von *Sargus annularis*. XXXVI.
538.
-- -- *Rondeletii*. XXXVI. 538.
-- von *Sciaeniden*. XXXVI. 536,
554.
-- von *Scorpaena porcus*. XXXVI.
535.
-- von *Serranus cabrilla*. XXXVI.
534.
-- -- *scriba*. XXXVI. 534.
-- von *Smaris vulgaris*. XXXVI.
537.
-- von *Solea vulgaris*. XXXVI.
529.
-- von *Spariden*. XXXVI. 538, 556.
-- von *Trachiniden*. XXXVI. 534,
553.
-- von *Trachinus draco*. XXXVI.
534.
-- von *Trigla aspera*. XXXVI. 535.
Otolithus (*Apogonidarum*) *hospes*.
XL. 278.
-- (*Apogoninarum*) *ingens*.
XXXVI. 550.
-- *subrotundus*. XXXVI. 552.
-- (*Carangidarum*) *americanus*.
XL. 277.
-- (*Cepolae*) *comes*. XL. 288.
-- (*Congeris*) *brevior*. XL. 293.
-- (*Cottidarum*) *sulcatus*. XL.
287.
-- (*Gadidarum*) *acutangulus*.
XXXVI. 546.
-- *difformis*. XXXVI. 547.
-- *elegans*. XXXVI. 542.
Otolithus (*Gadidarum*) *elevatus*.
XL. 290.
-- *faba*. XXXVI. 541.
-- *latusulcatus*. XXXVI. 545.
-- *Meyeri*. XL. 289.
-- *mucronatus*. XL. 290.
-- *planus*. XXXVI. 545.
-- *tuberculosis*. XXXVI. 540.
-- (*incertae sedis*) *crassus*. XXXVI.
XXXVI. 559.
-- *minor*. XXXVI. 559.
-- *umbonatus*. XXXVI. 557.
-- *aff. umbonato*. XL. 294.
-- (*Merluccii*) *emarginatus*.
XXXVI. 547.
-- (*Mugilidarum*) *debilis*. XL. 288.
-- (*Pagelli*) *elegantulus*. XL. 279.
-- (*Percidarum* s. str.) *varians*.
XXXVI. 549.
-- (*Sciaenidarum*) *Claybornensis*.
XL. 283.
-- *decipiens*. XL. 285.
-- *elongatus*. XXXVI. 555.
-- *eporrectus*. XL. 282.
-- *gemma*. XL. 281.
-- *gibberulus*. XXXVI. 554.
-- *intermedius*. XL. 283.
-- *irregularis*. XXXVI. 554.
-- *radians*. XL. 280.
-- *similis*. XL. 284.
-- (*Soleae*) *glaber*. XL. 293.
-- *indet.* XXXVI. 549.
-- *lenticularis*. XXXVI. 548.
-- (*Sparidarum*) *insuetus*. XL. 280.
-- *Söllingensis*. XXXVI. 556.
-- (*Trachini*) *biscissus*. XXXVI.
553.
-- *laevigatus*. XL. 286.
-- (*Triglae*) *cor*. XL. 287.
-- *ellipticus*. XXXVI. 555.
Ovibos mochatus von Hameln.
XXXIX. 601.
Oxyrhina gomphodon. XXXI. 477.
Ozokerit vom Salt Lake. XXXI.
413.
Pachymegalodon. XXXVIII. 728.
Pachymeridium dubium. XXXII.
529, XXXVI. 582.
Pachyphyllum M. E. et H. XXXVII.
65.
Pachypleura Edwardsi Corn.
XXXVIII. 191.

- Pachyrisma*. XXXIV. 602.
Palaeoclymenia. XXXIII. 13.
 — *planorbiformis*. XXXIII. 13.
Palaeohatteria longicaudata. XL.
 490, 610.
Palaeojulus. XXXI. 623.
Palaeonutilus. XXXII. 640,
 XXXIII. 13.
 — *depressus*. XXXIII. 13.
 — *hibernicus*. XXXIII. 13.
 — *hospes* RLÉ. XXXII. 641,
 XXXIII. 2, 13.
 — *incongruus*. XXXIII. 13.
 — *Odini*. XXXIII. 13.
 — *planorbiformis*. XXXIII. 13.
Palaeopikrit von Thale im Harz.
 XL. 372.
 — v. Bottenhorn (Hessen). XL. 465.
Palaeospongia prisca. XXXVI. 399.
Palaeozoicum d. Karnischen Alpen,
 Uebersicht. XXXIX. 700.
 — von Cabrières. XXXIX. 360.
 — von Graz. XXXIX. 660, 667.
Palaeozoische Geschiebe v. Ebers-
 walde. XXXVII. 221.
 — Hölzer. XXXVII. 433.
 — Korallriffe der Ostalpen.
 XXXIX. 267.
 — Schiefergebirge des Thüringer
 Waldes. XXXVIII. 468.
 — Versteinerungen von Spitzber-
 gen. XXXIV. 818.
Palästina, Kreideformation in.
 XXXVIII. 824.
Palagonit. XXXI. 504, 567.
 — führende Gesteine. XXXI. 529.
 — Islands. XXXI. 512.
 — Siciliens. XXXI. 522.
Palagonittuff vom Hohenhöwen.
 XXXI. 539.
 — von Gleichenberg in Steier-
 mark. XXXI. 545.
Palatinit. XXXVIII. 921, XXXIX.
 508.
Palechinus aus dem Valmethal.
 XXXVII. 222.
Palinura tenera. XL. 718.
Palma, Basalttuffe von. XXXI. 564.
Palmacites Daemonorhops Hr.
 XXXIV. 757.
Palmoxylon SCHENK. XXXVI. 826.
 — *oligocenum* n. sp. XXXVIII.
 345.
 — *parvifasciculosum* s. sp.
 XXXVI. 830.
- Palmoxylon radiatum* n. sp. XXXVI.
 831.
 — *scleroticum* n. sp. XXXVI.
 829.
 — *variabile* n. sp. XXXVI. 832.
Paludina diluviana KUNTH, lebend.
 XXXIX. 606, XL. 200.
 — *quedlinburgensis* sp. n. XXXIX.
 189.
Paludinenbank v. Tivoli. XXXVIII.
 470.
Pampasformation in Argentinien.
 XL. 376, 380, 451.
Pampaslöss, Entstehung des. XL.
 422.
Paradoxides in Geschieben. XXXI.
 795, XXXII. 219.
 — *Oelandicus*, Geschiebe mit, bei
 Eberswalde. XXXIII. 181, 700.
 — *Tessini*, Geschiebe mit, bei
 Eberswalde. XXXIII. 491.
Paradoxides führendes Geschiebe
 von Liebenberg. XXXV. 871.
Paragonit. XL. 655.
 — vom Ural. XXXVII. 680.
Parana, Delta des. XL. 376.
Parasuchia. XL. 764.
Paris, Riesenkessel bei. XXXII.
 807.
Passbruch, Diabas vom. XXXV.
 215.
Pasto, Andesitlaven und Kiesel-
 sinter von. XXXVII. 812.
Pastos, Provincia de los. XXXVII.
 811.
Patella Neumayri. XXXVII. 663.
Patellites antiquus SCHLOTH.
 XXXVII. 173.
Pechstein. XL. 649.
 — von Meissen. XL. 601.
Pecopteris mentiensi. XXXII. 11.
 — *Pluckeneti*. XXXVII. 814.
Pecten Baueri n. sp. XXXIV. 269.
 — *bifidus* MÜNST. XL. 345.
 — *cancellatus* GOLDF. XL. 344.
 — *crassitesta* vom Harzrande.
 XXXVIII. 474.
 — *cretosus* var. *nitida* Sow.
 XXXIV. 266.
 — *crinitus* MÜNST. XL. 342.
 — *curvatus* GEIN. XXXIX. 155.
 — *decemplicatus*. MÜNST. XL. 339.
 — *decussatus* MÜNST. XL. 335.
 — *Hauchecornei* v. KÖN. XL. 351.
 — *Hausmanni* GOLDF. XL. 338.

- Pecten Hofmanni GOLDF. XL. 348.
 — Janus MÜNST. XL. 348.
 — laevigatus GOLDF. XL. 338.
 — latissimus. XXXVIII. 128.
 — leithaianus. XXXVI. 890.
 — limatus GOLDF. XL. 343.
 — lucidus GOLDF. XL. 347.
 — mediocostatus n. sp. XXXIV. 268.
 — Menkei GOLDF. XL. 337.
 — multicostatus NILSSON. XXXVI. 890.
 — pictus GOLDF. XL. 342.
 — pygmaeus MSTR. XL. 352.
 — semicingulatus MSTR. XL. 350.
 — semistriatus GOLDF. XL. 349.
 — stettinensis v. KOEN. XXXVIII. 891.
 — striatocostatus MÜNST. XL. 340.
 — striatus MÜNST. XL. 344.
 — triangularis GOLDF. XL. 345.
 — undulatus NILSS. XXXIV. 266.
 Pectiniden, devonische. XL. 360.
 —, tertiäre. XL. 335.
 Pectinura. XXXI. 41.
 Pectolithartige Silicate. XXXVII. 959.
 Pelosaurus CREDN. XXXIV. 214.
 — laticeps CREDN. XXXIV. 215, XXXVII. 706.
 Peltura scarabaeoides in Geschichten. XXXI. 210.
 Penaeus libanensis BROCCHI. XXXVIII. 554.
 — septemspinatus n. sp. XXXVIII. 554.
 Pendel-Seismograph. XXXI. 775.
 Pentacrinus Erckerti. XXXVII. 219.
 Pentamerus borealis EICHW. XL. 194.
 — Hercynicus. XXXI. 705.
 — von Michaelstein. XXXII. 441, 444.
 — (Zdimir) solus BARR. XL. 588.
 — im rheinischen Unterdevon. XXXV. 869.
 Pentremites cervinus, Structur von. XXXVIII. 245.
 — robustus. XXXVIII. 245.
 Peperin. XXXI. 556.
 Perm von Cabrières. XXXIX. 457.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 543.
 Perm der Ostalpen. XXXVI. 277, 367.
 Perna Taramellii n. sp. XXXVI. 191, 766, XL. 658.
 Perowskit v. Wiesenthal. XXXVII. 445.
 Persien, Elefantenreste von. XXXVII. 1022.
 Peru, Cordilleren von. XXXVII. 811.
 — Fahlertzpseudomorphose von. XXXVII. 556.
 Petraia MÜNSTER. XXXVII. 93, 97.
 — decussata MSTR. XXXVII. 94.
 — nov. sp. XXXVII. 96, 97.
 — radiata MSTR. XXXVII. 95.
 — semistriata MSTR. XXXVII. 96.
 Petrefacten aus rechtsrheinischem Devon. XXXVIII. 681.
 — aus d. Wissenbacher Schiefer. XXXIII. 502.
 Petroleum, Bildung des. XXXVI. 693.
 — -führende Schichten. XXXVI. 693.
 — in jurassischen Schichten. XXXII. 663.
 — in Norddeutschland. XXXVI. 691.
 — angebl. v. Striegau. XXXIX. 512.
 Petrophyllia nov. gen. XXXVII. 397.
 — Grumi CAT. sp. XXXVII. 398.
 Pferde Zähne bei Weinheim. XXXVIII. 712.
 Pflanzen, fossile, aus der Trias von Commern. XXXVIII. 479.
 — von Crock im Thüringer Walde. XXXIII. 704.
 — aus Rothliegendem von Cusel. XXXIII. 704.
 — von Kokoschütz. XXXIII. 501.
 —, fossile, von Meisdorf, Alsenz und Merzdorf. XXXIV. 650.
 — der Radowenzer Schichten. XXXI. 439.
 — aus Ceratiten - Kalk von Rothenburg a. Neckar. XXXI. 641.
 —, fossile, von Salzbrunn. XXXVIII. 914.
 — der Schwadowitzer Schichten. XXXI. 633.
 —, Präparate von Steinkohlen. XXXIII. 709.

- Pflanzen, verticale Verbreitung d. Steinkohlen. XXXIII. 176.
- Pflanzenreste, norddeutsche diluviale. XXXV. 392.
- Pfuhle. XXXII. 65.
- Phacidum umbonatum n. sp. XXXIV. 752.
- Phacops bucculenta SJÖGR. XL. 45.
- conicophthalma SRS. u. BCK. XL. 51.
- Downingiae MURCH. XL. 41.
- dubius STEINH. XL. 42.
- cfr. Eichwaldi FR. SCHMIDT. XL. 53.
- Escoti sp. n. XXXIX. 473.
- exilis EICHW. XL. 43.
- fecundus BARR. XXXVII. 917.
- mut. nov. supradevonica. XXXIX. 469.
- Ferdinandi. XXXII. 20.
- Grimburgi sp. n. XXXIX. 734.
- latifrons BRONN. XXXIX. 740.
- macroura SJÖGR. XL. 49.
- marginata FR. SCHMIDT. XL. 54.
- maxima FR. SCHMIDT. XL. 47.
- occitanicus TROM. GRASS. XXXIX. 471.
- Panderi FR. SCHMIDT. XL. 44.
- recurvus LINNARSS. XL. 44, 537.
- Schlothheimi BRONN. XXXIX. 470.
- Stokesi M. EDW. XL. 40.
- tumida ANG. XL. 53.
- Wesenbürgensis FR. SCHMIDT. XL. 52.
- Wrangeli FR. SCHMIDT. XL. 46.
- Phakolith. XXXVI. 239.
- von Salesl. XXXIV. 655.
- Phillipsastraea D'ORB., Kritik der Gattung. XXXVII. 44.
- ananas GF. sp. XXXVII. 49.
- Barroisi sp. n. XXXIX. 461.
- Bowerbanki M. E. et H. sp. XXXVII. 63.
- Hennahi LONSD. XXXVII. 59, XXXIX. 275.
- intercellulosa M. E. et H. sp. XXXVII. 48.
- irregularis A. ROEM. sp. XXXVII. 64.
- Kunthi nov. spec. XXXVII. 62.
- Phillipsastraea pentagona GF. sp. XXXVII. 54.
- — var. micronmata F. ROEM. XXXVII. 56.
- Roemeri VERN. et H. sp. XXXVII. 57.
- (Pachyphyllum) devoniensis M. E. et H. XXXVII. 67, 68.
- — Ibergensis A. ROEM. sp. XXXVII. 66.
- Phillipsia. XXXII. 703.
- Phillipsit von Wingendorf. XXXI. 800.
- Phillipsitgruppe. XXXVI. 220, 242.
- Phlegräische Felder. XL. 166.
- Phoca grönländica im Yoldiathone. XXXIX. 496
- Phocäna-Reste von Japan. XXXV. 43.
- Pholaden (?) -Meer, Mokattam. XXXV. 715.
- Pholadomya cf. Esmarki NILSS. sp. XXXIX. 171.
- Pholidops antiqua SCHLOTH. sp. XXXVII. 174.
- Phonolith von Fünfkirchen. XXXIX. 507.
- als Geschiebe. XXXI. 191.
- Phosphate von Branchville. XXXII. 647.
- Phosphorit von Curaçao. XXXI. 697, XXXIX. 230.
- in mitteleuropäischer Kreide. XXXI. 800.
- , pseudom., n. Gyps. XXXI. 701.
- Phosphoritgeschiebe in Westpreussen. XXXII. 698.
- Phosphoritischer Kalk v. Bonnaire. XXXI. 423.
- Phosphoritknollen von Proskurow. XXXVII. 556.
- Phosphoritlager d. Herzogthums Braunschweig. XXXVI. 783.
- von Halberstadt. XXXVIII. 915.
- von Harzburg. XXXVI. 784.
- der Helmstedter Mulde. XXXVI. 792.
- Phosphorsäure im Natronsalpeterbecken von Chile. XXXVIII. 911.
- Photogramme, Isländische. XXXVI. 187.

- Phryganidium balticum*. E. GEIN. XXXII. 527, XXXVI. 575.
 — (Hydropsyche) Seebachi E. GEIN. n. sp. XXXVI. 576.
 — (Nemoura) sp. XXXVI. 576.
 — (? *Polycentropus*) perlaeforme E. GEIN. n. sp. XXXVI. 575.
 siehe auch *Orthophlebia*.
Phycodes circinnatum BROGN. XXXIV. 452.
Phyllit von Ki-mönn-hsiën. XXXII. 224.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 531.
Phyllocoenia Koeneni sp. n. XXXIX. 148.
Phytogene Kalke. XXXVII. 345.
Pic de Cabrières, siehe *Cabrières*.
Picea excelsa Lk. XXXVI. 809.
Picranalcim. XXXIII. 355.
Pike's Peak, Bastnäsit von. XXXVIII. 246.
Pikermi, Hirsche u. Mäuse von. XXXV. 92.
Pileolus Oliphanti NÖTL., Stufe des. XXXVIII. 843.
Pinna quadrangularis GOLDF. XXXIX. 158.
Pinus insignis DOUGL. XXXVI. 810.
 — *rotunde-squamosa* LUDW. XXXVIII. 351.
 — *silvestris* L. XXXVI. 809.
 — *simplex* nov. sp. XXXVIII. 346.
 — *strobis* L. XXXVI. 810.
Pisanella semiplicata NYST. XXXVIII. 887.
Piperno. XXXVII. 812.
Pistosaurus. XXXVI. 135.
Pityoxylon KR. XXXVI. 820.
 — *inaequalis* n. sp. XXXVIII. 483.
 — *insigne* nov. sp. XXXV. 87.
 — *Krausei* n. sp. XXXVIII. 486.
 — *piceoides* (cretaceum) n. sp. XXXVI. 821.
Placodontia. XXXVI. 136.
Placodus. XXXVI. 136.
Placuna (?) *miocenica* aus der Oase des Jupiter Ammon. XXXVI. 404.
Placunopsis sp. (n. sp.?). XXXVII. 523.
Plagiptychus. XXXIX. 204.
Plataninum UNG. emend. XXXVI. 842.
 — *subaffine* n. sp. XXXVI. 843.
Platanus aceroides GÖPP. XXXIV. 763.
Platessa, tertiär. XL. 292.
Plattenkalke, Eimbeckhäuser. XXXI. 228.
Platystrophiakalk = Fenestellen od. *Leptaenakalk*. XXXII. 645.
Plauenscher Grund, Flora der unteren Schichten des. XXXIII. 339, 489.
 — —, „*Kohlenrothliegendes*“ des. XXXIII. 343, 489.
 — —, *Stegocephalen* desselben. XXXIII. 298, 574, XXXIV. 213, XXXV. 275, XXXVII. 694, XXXVIII. 576, XL. 490, 555, 621.
Pleistocän, Gliederung des deutschen. XXXIX. 806.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 544.
Plesiosaurus n. sp. XXXV. 780, 785, 786.
Pleuraster Chopi. XXXI. 36.
Pleurodictyum aff. *Dechenianum* KAYS. XXXVII. 111.
Pleuromya (?) sp. XXXVII. 526.
Pleurosternon Koeneni n. sp. XXXVI. 19.
Pleurotoma denticula BAST. XXXVIII. 888.
 — *Duchasteli* NYST. XXXVIII. 889.
 — *intorta*. XXXVIII. 889.
 — *Konincki* NYST. XXXVIII. 888.
 — *laticlavia* BEYR. XXXVIII. 888.
 — *regularis* DE KON. XXXVIII. 889.
 — *Selysi* DE KON. XXXVIII. 888.
 — *turbida* SOL. XXXVIII. 887.
Pleurotomaria prisca STEININGER? XXXVII. 923.
 — *turbinea* SCHNUR. XXXVII. 923.
Pliocänflora des Untermainthales. XXXVIII. 684.
Podocrates Dülmensis. XXXI. 603.
Podolien, Galizisch-, Geologie von. XXXVI. 56.
 — Russisch-, Geologie von. XXXVI. 41.
Podophthalmen der norddeutschen Kreide. XXXI. 589.

- Pörthen, Kl., Diluvium von. XXXV. 382.
- Polycentropus, s. Phryganidium.
- Polygonosphaerites. XL. 609.
- Polyptychodon. XXXV. 789.
- Pommern, Jura-Schollen in. XXXIII. 173.
- , Kreide-Schollen in. XXXIII. 173.
- , Riesenkessel in. XXXII. 73.
- Porambonites PANDER. XXXV. 355.
- Baueri NÖTLING. XXXV. 362.
- Schmidtii n. sp. XXXV. 356.
- Porites incrustans DEFR. sp. XXXVI. 444.
- polystyla Rs. XXXVI. 430, 445.
- pusilla n. sp. XXXVI. 445.
- ramosa CAT. sp. XXXVI. 416, 435, 437.
- sp. XXXVI. 417.
- „Porcellan-Gesteine“ aus China. XXXII. 223.
- Porphyr d. Mt. Bischoff. XXXIX. 78.
- von Meissen. XL. 601.
- des kleinen Steinberg's XXXI. 21.
- mit Fluidalstructur von Thal (Thür. W.). XXXVI. 858, 881.
- von Thal. XXXIX. 837.
- Porphyr-Gesteine des südöstlichen China. XXXV. 461.
- von Elba. XXXV. 126.
- Porphyr-Kuppen, Gletscherschiffe auf. XXXI. 21.
- Porphyrite von China. XXXVIII. 218.
- des Magdeburgischen. XXXVII. 227.
- Porphyritzug von Wilsdruff-Potschappel. XXXVIII. 736.
- Porphyroide, Albit-, aus dem Harz. XXXI. 441.
- Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover. XXXIX. 32.
- oberer. XXXIX. 39.
- unterer. XXXIX. 35.
- -Versteinerungen d. Umgegend von Hannover, Uebersicht. XXXIX. 44.
- —, Verbreitung der. XXXIX. 52.
- Posidonia (Estheria) opalina QUENST. XXXVI. 569.
- Posidonien-Schiefer aus Mecklenburg. XXXI. 654.
- Posidonomya Becheri. XXXVI. 404.
- Posidonomyen-Schiefer am Harz. XXXII. 186.
- Postglaciale Meeresablagerungen in Island. XXXVI. 145.
- vulcanische Bildungen Islands. XXXVIII. 399.
- Potamogeton amblyphyllus. XXXIV. 756.
- Potschappel, Porphyritzug von, und seine Gesteine. XXXVIII. 736.
- Praeconia. XXXIV. 618.
- Präglaciale Laven Island's. XXXVIII. 394.
- Präparate v. Steinkohlen-Pflanzen. XXXIII. 709.
- Präpariren von Versteinerungen mit Flusssäure. XXXVII. 217.
- Predazzit, mikrochemische Untersuchungen des. XXXIX. 489.
- , mikroskopische Untersuchung des. XL. 357.
- Prehnit. XL. 644.
- von Neurode. XXXV. 393.
- Preussen, Geschiebformation von. XXXI. 161.
- , Silur-Geschiebe. XXXII. 623.
- , Tiefbohrung in. XXXII. 612.
- Preussische Seen. XXXVI. 699.
- Prims, Eruptivgesteine im Gebiete der. XXXVI. 666.
- Prismatin — neues Mineral. XXXVIII. 704.
- Proboscina Jacquoti. XXXI. 324.
- Projection. XXXIX. 642.
- Propseudopus Fraasii. XXXVII. 358.
- Proskurow, Phosphoritknollen von. XXXVII. 556.
- Proterosaurus. XL. 553.
- Proteus n. sp. XXXVII. 918.
- Protocardia biseriata CONR. sp. XXXVIII. 864.
- moabica LART. sp. XXXVIII. 867.
- Protocardien-Quarzit. XXXIII. 218.
- Protococcen? in Kieselschiefer. XXXII. 467.
- Protokolle der allgemeinen Versammlungen. XXXI. 636, XXXII. 652, XXXIII. 504, XXXIV. 657, XXXV. 633, XXXVI. 669, XXXVIII. 670, XXXIX. 618, XL. 594.

- Protokolle der Sitzungen. XXXI.
 208, 213, 221, 428, 435, 439,
 633, 635, 795, 798, XXXII.
 203, 215, 218, 431, 443, 445,
 640, 648, 817, 818, XXXIII.
 172, 174, 175, 348, 350, 352,
 483, 503, 699, 705, XXXIV.
 198, 202, 206, 445, 451, 456,
 649, 656, 814, 815, XXXV.
 209, 210, 214, 388, 393, 396,
 628, 632, 867, 869, XXXVI.
 182, 185, 190, 399, 405, 412,
 666, 667, 881, 886, XXXVII.
 216, 218, 224, 544, 550, 555,
 811, 815, 1028, 1033, XXXVIII.
 243, 246, 251, 462, 470, 479,
 662, 663, 913, 917, XXXIX.
 223, 226, 231, 502, 506, 512,
 614, 617, 829, 836, XL. 189,
 193, 199, 360, 367, 371, 591,
 777, 779.
- Protomyia dubia* E. GEIN. n. sp.
 XXXVI. 582.
- Protopharetra*. XXXVI. 400.
 — polymorpha. XXXVI. 705.
- Protospongia carbonaria*. XXXVI.
 667.
- Protozoëa Hilgendorfi*. XXXVIII.
 572, XL. 719.
- Psammitische Gesteine. XXXIV.
 771.
- Psammogene Kalke. XXXVII.
 345.
- Psephoderma alpinum*. XXXVIII.
 195.
- Pseudastacus hakelensis* O. FR.
 XXXVIII. 557.
 — minor O. FR. XXXVIII. 558.
- Pseuderichthus cretaceus*.
 XXXVIII. 558, XL. 719.
- Pseudodiadema veronense* n. sp.
 XXXVI. 761.
- Pseudoglaciale Erscheinungen.
 XXXVI. 184.
- Pseudometeorit. XXXV. 869.
- Pseudomorphose nach Fahlerz von
 Peru. XXXVII. 556.
 — von Phosphorit nach Gyps.
 XXXI. 701.
 — von Kalkspath nach Kalkspath.
 XXXII. 446.
 — von Analcim nach Leucit.
 XXXVII. 453.
 — von Kalifeldspath + Muscovit
 nach Leucit. XXXVII. 456.
- Pseudomorphose von Kupferkies
 nach Magneteisen. XXXII. 25.
 — von Topas nach Quarz.
 XXXVIII. 371.
- Pseudosculda*. XXXVIII. 566.
- Pseudosculdidae*. XXXVIII. 567.
- Pseudosphaerexochus*. XL. 82, 83.
- Pterinea?* XXXVII. 923.
- Ptychophyllum eiffiense*. XXXI.
 305.
- Purbeck von Völkßen. XXXI. 227.
- Purbeckkalk, Fauna des. XXXI.
 231.
- Pyramidalgeschiebe. XXXVI. 411,
 XXXIX. 226, 229.
- Pyrenäen, Lherzolithe aus den.
 XXXIII. 398.
- , Ophite aus den. XXXIII. 372.
- Pyrgulifera corrosa* sp. n. XXXIX.
 190.
- Pyrophyllit von Georgia. XXXVIII.
 473.
- Pyroxen von Wilsdruff-Potschap-
 pel. XXXVIII. 743.
- Pyroxene, Schmelzversuche mit.
 XXXVII. 10.
- Pyroxensyenit von Riesa. XL. 184.
- Quartärbildungen siehe Diluvium.
- Quartär-Fauna des Jordanthals.
 XXXVIII. 807.
 — — der „Fuchslöcher“. XXXI.
 284.
- Quartär-Faunen. XXXII. 468.
- Quarz von Baveno. XXXIX. 615.
 — von Carrara. XXXI. 800.
- , Gelenk-, von Delhi. XXXVIII.
 252.
- , Rosen-, aus Schlesien. XXXIX.
 504.
- mit Einschluss von Kohlen-
 säure. XXXIII. 175.
- , Pseudomorphose von Topas
 nach. XXXVIII. 371.
- in Aktinolithschiefer. XXXI.
 379.
- , rothe, in preussischen Ge-
 steinen. XXXVIII. 440.
- der psammitischen Gesteine.
 XXXVIII. 774.
- aus Quarzporphyr. XXXVIII.
 678, XXXIX. 837.
- Quarz - Aktinolithschiefer. XXXI.
 382.

- Quarz-Augitdiorit von Lampersdorf. XXXIX. 231.
 Quarzeinsprenglinge, geschwänzte, im Porphy. XXXIX. 837.
 Quarzit d. columbianischen Anden. XL. 228.
 — von Göttingen. XXXIII. 218.
 — von Mount Morgan. XXXVIII. 662.
 —, (Glimmer-), von Nowaja Semlja. XXXVIII. 529, XXXVIII. 538.
 —, Protocardien-. XXXIII. 218.
 Quarzitgeschiebe aus Holstein mit Sequoia Couttsiae. XXXIII. 502.
 — d. Braunkohlenformation. XXXVI. 882.
 Quarzitische Schichtgesteine im Gabbro von Harzburg. XXXVIII. 474.
 Quarzitsandstein des Kienberges. XXXIV. 445.
 Quarzporphyr von China. XXXVIII. 216.
 — der columbianischen Anden. XL. 229.
 — von Heiligenstein. XXXIX. 793. 837.
 — des Magdeburgischen. XXXVII. 227.
 — des Spitzinger Steins. XXXVIII. 678.
 Quarzporphyrit von Juhhe. XXXIX. 211.
 Quarz-Sandsteine der Braunkohlenformation. XXXI. 793.
 Quarzschiefer, Turmalin-, Breccie. XXXVIII. 374, XXXIX. 86.
 Quecksilbererz am Avalagebirge in Serbien. XXXVI. 690.
 Quecksilber-Seismometer. XXXVI. 29.
 Queensland, Malachit von. XXXVIII. 663.
 — Quarzit von. XXXVIII. 662.
 Quellen in Island, heisse. XXXVIII. 408.
 —, Kohlensäure- daselbst. XXXVIII. 427.
 — von Zawada bei Preis-Kretscham. XXXII. 654.
 Quercinium compactum SCHLEIDEN. XXXV. 75.
 Quercinium leptotichum SCHLEID. sp. XXXV. 77.
 — montanum MERCKLIN. XXXV. 72.
 — primaevum GÖPP. sp. XXXV. 69.
 — vasculosum SCHLEID. sp. XXXV. 76.
 Quercus Haidingeri ETTINGSH. XXXVIII. 761.
 Queretaro, Opal von. XXXVI. 409.
 Radiolarien in Kieselschiefer. XXXII. 447.
 Radioliten-Kalke. XXXVIII. 840.
 Radiolites syriacus CONR., Stufe des. XXXVIII. 842.
 Rakowska, Meteorit von. XXXII. 417.
 Ramberg, Spalten in der Gegend des. XXXIV. 660.
 Rammelsberg. XXXII. 808.
 Ranina cretacea nov. sp. XXXVIII. 553.
 Raninella Schlönbachi. XXXI. 612.
 Rappakiwi, Geschiebe von. XXXI. 84, 121, XXXVI. 612.
 Raseneisenstein, durch Brand reducirt. XXXV. 869.
 Receptaculites XL. 17, 606.
 — cornucopiae GOLDF. sp. XXXIX. 1.
 — eifeliensis sp. n. XXXIX. 26.
 — aff. Ischadites Koenigi MURCH. XL. 18.
 Rechnungsablage pro 1878. XXXI. 656.
 — — 1879. XXXII. 682.
 — — 1880. XXXIII. 530.
 — — 1881. XXXIV. 682.
 — — 1882. XXXV. 652.
 — — 1883. XXXVI. 710.
 — — 1884. XXXVIII. 716.
 — — 1885. XXXVIII. 718.
 — — 1886. XXXIX. 656.
 — — 1887. XL. 620.
 Rechtsrheinisches Unterdevon. XXXVIII. 681.
 Reexcavation alpiner Seebecken. XXXVIII. 169.
 Regionalmetamorphische Gesteine des Harzes. XXXIV. 205.
 Regionalmetamorphose der Ardennen. XXXIX. 643.

- Rehburg, Vogelfährten von. XXXI. 799.
- Reinerz, Gneiss bei. XXXVI. 408.
- Remo, S., Fucoiden aus dem Flysch v. XL. 366.
- Renthier, Verbreitung des. XXXII. 728.
- Renthierfunde in Sachsen. XXXIII. 170.
- Reptilien d. norddeutschen unteren Kreide. XXXV. 735.
- Retiolites-Schiefer, als Geschiebe. XXXVII. 221.
- Retzia trigonula. XXXIII. 333.
- ? umbra BARR. sp. XXXIX. 728.
- Rhabdophyllia crassiramosa n. sp. XXXVII. 406.
- granulosa d'ACH. XXXVI. 435.
- tenuis Rs. XXXVII. 404.
- Rhät in Cassel. XXXI. 643.
- von Gotha. XXXI. 782.
- Rhein, hercynische Fauna am. XXXIII. 617.
- Rheinebene zwischen Darmstadt und Mainz, Entstehung der. XXXII. 672, XXXVIII. 674.
- , Bodenbewegungen in der. XXXII. 672.
- Rheinisches Devon, Goniatiten im. XXXV. 306.
- —, Pentamerus im. XXXV. 869.
- — (Unter-). XXXV. 633.
- Diluvium. XXXIX. 811.
- (nieder-) Schiefergebirge, Faltung des. XXXIX. 629.
- schwäbisches Erdbeben. XXXVIII. 150.
- Rheinkies. XXXIX. 814.
- Rheinthal unterhalb Bingen. XXXVI. 694.
- Rheinversenkung, Entstehung der, zwischen Darmstadt und Mainz. XXXII. 672, XXXVIII. 674.
- Rhinaspis erratica gen. et spec. nov. XXXVII. 1032.
- Rhinoceros leptorhinus von Rixdorf. XXXVIII. 462.
- Merckii von Rixdorf. XXXIX. 798, 800.
- — von Westeregeln. XXXIX. 802.
- — von Sibirien. XXXIX. 803.
- -Reste von Japan. XXXV. 43.
- Rhizocaulon SAP. XXXVI. 832.
- najadinum n. sp. XXXVI. 833.
- Rhizocupressoxylon Protolarix FELIX. XXXV. 86.
- Rhizonium smilaciforme nov. sp. XXXV. 84.
- typhaeoides nov. sp. XXXV. 86.
- Rhodonit, Schmelzversuche mit. XXXVII. 13.
- Rhodope, Geologie der. XXXVII. 477.
- Rhombenporphyr, Geschiebe von. XXXI. 67, 121, XXXVII. 798.
- Rhyncholithes cf. acutus QUENST. XXXVI. 569.
- Rhyncholithen. XXXIX. 649.
- Rhynchonella angusta n. sp. XXXIX. 314.
- Dannenbergi n. sp. XXXIX. 313.
- Henrici. XXXII. 820.
- Ibergensis. XXXIII. 332.
- Losseni. XXXII. 820.
- Megaera BARR. sp. XXXIX. 729.
- aff. Pengelliana XXXIV. 199.
- Sappho var. hircina BARR. sp. XXXIX. 730.
- aus dem Taunus-Quarzit. XXXIV. 815.
- triloba. XXXIV. 198.
- Zelia BARR. XXXIX. 730.
- Rhynchorthoceras. XXXIV. 122.
- Angelini. XXXIV. 135, 650.
- Beyrichii. XXXIV. 128.
- Breynei. XXXIV. 127.
- Damesii. XXXIV. 132.
- Oelandicum. XXXIV. 134.
- tenuistriatum. XXXIV. 137.
- Zaddachii. XXXIV. 130, 201.
- Rhyolith von Arita. XXXII. 256.
- Rhytidolepis alternans. XL. 565.
- Richthofenia. XXXIII. 352, XXXIV. 674.
- Richtungen der Gletscherbewegung in Nordeuropa. XXXI. 77.
- Richtung der Gletscherschrammen auf anstehendem Gestein. XXXI. 25, 64, 80, 131, 147, 180.
- Riebeckit. XL. 138.
- Riesa, Pyroxensyenit von. XL. 184.
- Riesengebirge, Albit vom. XXXIV. 416.
- , Granite vom. XXXIV. 373.
- , Mikroklin aus Granit vom. XXXIV. 410.

- Riesenkessel-ähnliche Auswaschungen. XXXII. 421.
- Riesentöpfe in Curland. XXXII. 631.
- in Lägerndorf. XXXIX. 513.
- in der Lüneburger Haide. XXXV. 623.
- in Mecklenburg. XXXII. 72.
- in Norddeutschland. XXXII. 56, 64.
- in Oberschlesien. XXXII. 73. 183.
- bei Paris. XXXII. 807.
- in Pommern. XXXII. 73.
- von Rüdersdorf. XXXI. 339, 627, XXXII. 56.
- von Uelzen. XXXII. 61.
- am Ural. XXXII. 632.
- von Wapno. XXXI. 353. XXXII. 59.
- Ringerijets Nickelwerk, Gesteine von. XXXI. 493.
- Rinnen im norddeutschen Diluvium. XXXI. 13.
- Rippersroda, Walkerde von. XXXIV. 672.
- Ritzung cf. Frictionserscheinungen.
- Riviera, Erdbeben an der. XL. 109.
- Rixdorfer Sande. XXXIX. 805.
- Rixdorf, *Bison priscus* von. XXXVIII. 245.
- , devonische Geschiebe von. XXXVIII. 472.
- , *Elephas antiquus* von. XXXVIII. 463.
- , *primigenius* von. XXXVII. 554.
- , *Rhinoceros leptorhinus* von. XXXVIII. 462.
- , — *Merckii* von. XXXIX. 798, 800.
- , Tiefbrunnen von. XXXIV. 453.
- Rjasán, Kohlen von. XXXIV. 201.
- Roasenda, Tegel vom Garten. XXXVII. 136.
- Rodderberg, Tuffbänke des. XXXIX. 814.
- Röth, von Jena. XL. 24.
- Versteinerungen im. XXXVII. 807.
- der Max-Grube bei Michalkowitz. XXXV. 860.
- Röthidolomit. XXXV. 387.
- Rohrdorf b. Nagold, Lagerung des Muschelkalks. XXXII. 40.
- Rosenquarz aus Schlesien. XXXIX. 504.
- Rostock, Geschiebe mit *Cyathaspis* von. XXXVI. 854.
- Rotheisenstein von Grube Schweizer Morgenstern und von Walderbach, Versteinerungen aus. XXXII. 217.
- Rothliegendes, Gliederung. XXXVIII. 699, 701.
- , Medusenabdrücke aus. XXXIX. 644.
- von Cusel, Pflanzenreste aus. XXXIII. 704.
- , Mansfelder. XXXVI. 185.
- , mittleres, bei Offenbach. XXXVIII. 681. 698.
- des Plauenschen Grundes; Stegocephalen desselben. XXXIII. 298, 574, XXXIV. 275, XXXVII. 694, XXXVIII. 576, XL. 490. 555, 621.
- , Spaltensystem im Thüringer. XXXV. 630.
- mit Thierfährten. XXXIX. 644.
- Rübeland, Knochenhöhle bei. XL. 306.
- Rüdersdorf, geschrammte Schichtköpfe. XXXI. 129, XXXIII. 710.
- , Riesenkessel von. XXXI. 339, 627, XXXII. 56, XXXV. 848.
- Rügen, Diluvium von. XXXI. 788. XXXVIII. 663.
- , Schichtenstörungen der Kreide. XXXIV. 593.
- Rügenwalde, Kreide von. XXXIII. 173.
- Rumelisches Mittelgebirge, Geologie des. XXXVII. 488.
- „Rundhöcker“? im Haslithal. XXXV. 647.
- Russisches Diluvium. XXXI. 580.
- Silur? (*Archaeocyathus*). XXXVIII. 899.
- Rutil von Georgia. XXXVIII. 473.
- aus Gotthardtunnel-Gesteinen. XXXI. 406.
- psammitischer Gesteine. XXXIV. 778, 790.

- Rutil aus Schlesien. XXXIX. 232.
 —, Zwillingsverwachsung an. XXXI. 406.
- Saar-Nahe-Gebiet, Steinkohlenflötze des. XXXIII. 506.
- Saarbrücken, Kohlenbergbau von. XXXIII. 523.
 —, Steinkohlenformation bei. XXXIII. 505.
- Sachsen, Turmalinfels von. XXXVI. 690.
- Sadewitzer Kalk-Geschiebe. XXXII. 648.
- Sächsisches Diluvium. XXXII. 91, 572, XXXIII. 565.
 — Erzgebirge, Contacterscheinungen im. XXXVIII. 702.
 — Geschiebe, Heimath der. XXXI. 30.
 — Geschiebformation. XXXI. 186.
 — Granulit. XXXVI. 188, XXXVIII. 704.
 — — mit granit. Gängen. XXXIII. 629, XXXIV. 500.
 — —, Hercynit in. XXXIII. 533.
 — Oligocän-Flora. XXXVIII. 342.
 — Renthierfunde. XXXIII. 170.
 — Tertiär-Flora. XXXII. 679.
- Säugethiere, japanische diluviale. XXXV. 1.
 —, norddeutsche diluviale. XXXIII. 255, 476, XXXV. 390.
- Säugethierfauna des Miocän. XXXVIII. 103.
- Säugethierreste im Diluvium von Neudamm bei Königsberg. XXXIII. 255.
 — in Thüringen. XXXIII. 476.
- Salenia Pellati COTTEAU. XXXV. 686.
- Salinellen von Paternó. XXXI. 457.
- Salesl, Basalt von. XXXIV. 655.
 —, Braunkohle von. XXXIV. 655.
- Saltholmskalk. XL. 734.
- Saltholmskalk-Geschiebe. XXXI. 87.
- Salt-Lake, Ozokerit vom. XXXI. 413.
 —, Salzlager vom. XXXI. 411.
- Saltpond, Amphibolit von. XXXIX. 117.
- Salt-range. XXXVI. 881.
- Salzbrunn (Schlesien), fossile Pflanzen von. XXXVIII. 914.
- Salzgehalt des Seewassers. XXXVIII. 333.
- Salzgitter, Alter der Eisensteine von. XXXII. 637.
- Salzlager vom Salt Lake. XXXI. 411.
- Salzlösungen, Einwirkung auf die Bildung der Erzgänge. XXXVI. 691.
- Samländische Harze. XXXIII. 169.
 — Tertiärformation. XXXV. 671.
 — —, Echinodermen der. XXXV. 685.
- Sand, Aachener, Fauna u. Aequivalente des. XXXVII. 595.
 —, Anomien-. XXXVII. 595.
 —, Eppelsheimer. XXXI. 644.
 —, klingender. XXXV. 864.
 —, oligocäner, von Mecklenburg. XXXVIII. 910.
 —, Nicolien-. XXXV. 718.
 —, tertiärer, von Bonn. XXXIX. 816.
 —, vulcanischer, von der Mosel. XXXIX. 230.
- Sande des norddeutschen Tieflandes. XXXIV. 207.
 — von Rixdorf. XXXIX. 805.
- Sandiger Kalkstein. XXXIII. 247.
- Sandkalk. XL. 734.
- Sandstein der Braunkohlenformation. XXXI. 793.
 —, biegsamer, v. Delhi. XXXVIII. 252, XXXIX. 506.
 — von Göttingen. XXXIII. 226.
 —, Hardeberga-. XXXVII. 211, 556.
 —, Hils-. XXXI. 663, 786.
 —, Kahleberger, im Harz, Alter des. XXXIII. 617.
 —, Köpinger-. XL. 734.
 —, Limonit-, auf Sylt. XXXVII. 1035.
 —, Nicolien-. XXXV. 718.
 —, Scolithen. XXXI. 210, 792.
 —, Tiger-. XXXVII. 221.
 —, Trigonien-. XXXVIII. 836.
- Sandsteine von Nowaja Senglja. XXXVIII. 538.
 —, westafrikanische. XXXIX. 118, 121, 131.
- Sandsteingeschiebe, concentrisch gefärbte. XXXIX. 502.
 — mit Wellenfurchen. XXXVI. 733.

- Sanidin. XL. 636.
 Sapotoxylon Gumbelii n. sp.
 XXXV. 67.
 — taeniatum n. sp. XXXV. 68.
 Sarátow, Meteorit von. XXXV.
 190.
 Sardinien, cambrische Fossilien
 von der Insel. XXXVI. 399.
 Sarkolith. XXXVI. 224.
 Sarthe, Deptm. de la, graue Kalke
 des. XXXIX. 204.
 —, —, Jura des. XL. 657.
 —, —, Lias des. XXXIX. 204.
 Saurier der lombard. Trias.
 XXXVIII. 170.
 — a. d. Rothliegenden d. Plauen-
 schen Grundes. XL. 490, 556.
 — des oberschlesischen Muschel-
 kalks. XXXVI. 125.
 Saurierrest von Windisch-Bleiberg.
 XXXIV. 663.
 Schalen, Beschaffenheit der Mol-
 lusken-. XXXVI. 386.
 Schalreste, marine, von Colberg.
 XXXVI. 188.
 Scharfenberg, Granitporphyr am.
 XXXVI. 882.
 Schantung, Gesteine von der chi-
 nesischen Provinz. XXXVIII.
 198.
 Schatzlarer Carbonflora. XXXVII.
 814.
 Scheuersteine. XXXI. 28, 31.
 Schichtenbau des Untermainthales.
 XXXVIII. 684.
 Schichtenfaltung am Ackerbruch-
 berg. XXXIII. 350.
 — im Unterdevon. XXXIV. 459.
 Schichtenfolge bei Schlotheim.
 XXXI. 46.
 — bei Zscherben. XXXII. 678.
 Schichtengliederung des Mokattam.
 XXXV. 709.
 Schichtenstörungen in der Braun-
 kohle von Wienrode. XXXI.
 639.
 — im norddeutschen Diluvium.
 XXXI. 15, 126.
 — im unteren Diluvialthon.
 XXXIV. 563.
 — im Fayencemergel. XXXIV. 588.
 — im Untergrunde des Geschiebe-
 lehmes. XXXI. 33, 73, 128,
 XXXII. 75.
- Schichtenstörungen der dänischen
 Kreide. XXXI. 128.
 — in d. Rügen'schen Kreide.
 XXXIV. 593.
 —, Alter derselben in Nordwest-
 Deutschland. XXXVI. 707.
 Schichtgesteine, quarzitische, im
 Gabbro von Harzburg.
 XXXVIII. 474.
 Schiefer, Fisch-. XXXVIII. 844.
 —, krystallinische von Attika.
 XXXIII. 118, 348, 454.
 —, Tentaculiten-. XXXIX. 625.
 627.
 Schiefergebirge, niederrheinisches,
 Faltung des. XXXIX. 629.
 —, Aelteste Versteinerungen des-
 selben. XXXIV. 673.
 — des Thüringer Waldes.
 XXXVIII. 468.
 — —, Lingula in. XXXII. 632.
 —, Petrefacten im Thüringer.
 XXXII. 632.
 Schiefergesteine, altkrystallinische.
 XXXVI. 187, 188.
 —, Entstehung der. XXXV. 636
 —, krystalline, von China.
 XXXVIII. 199.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII
 528.
 — des Siebengebirges. XXXIX.
 645.
 Schildkröten des deutschen Weal-
 den. XXXVI. 17.
 Schillernde Obsidane. XXXVII.
 613, 816, 1011.
 Schio - Schichten auf Malta.
 XXXVII. 140.
 Schizaster acuminatus AGASS.
 XXXV. 688.
 Schlesien, Alluvium in. XXXIX. 280.
 —, Apatit von. XXXIX. 504.
 —, Aphrosiderit von. XXXI. 211.
 —, Chlorit von. XXXIX. 505.
 —, Chrysotil von. XXXIX. 505.
 —, Culpetrefacten aus. XXXVII.
 542.
 —, Cyanit von. XXXIX. 282.
 —, Diluvium von. XXXIX. 281.
 —, Granitporphyr aus. XXXV. 828.
 —, Jura-Geschiebe in. XXXIX. 294.
 — (Nieder-), Muschelkalk in.
 XXXVI. 316.
 — (Ober-), Muschelkalk in. XL.
 671.

- Schlesien (Ober-), Muschelkalk, Saurier in. XXXVI. 125.
 —, Voltzia Krappitzensis in. XXXVIII. 894.
 —, Rosenquarz aus. XXXIX. 504.
 —, Rutil aus. XXXIX. 232.
 —, Sillimanit. XXXIX. 232.
 —, Silurgeschiebe in. XXXIX. 289.
 —, Spinnenthiere der Steinkohle. von. XXXIV. 556.
 — (Ober-), Steinkohlengebirge. XXXII. 675.
 —, —, Fauna. XXXI. 435.
 —, Tertiär in Nord-. XXXIX. 295.
 —, Tertiäre Geschiebe in. XXXIX. 295.
 — (Nieder-), Thonschieferformation. XXXIV. 691.
 —, —, Fauna der Trias von. XXXII. 340.
 —, Variolite von. XXXIV. 432, XXXV. 870.
 Schleswig-Holstein, Geschiebe aus. XXXVII. 1037.
 Schlier. XXXVII. 147, XXXVIII. 71.
 Schlothheim, Ophiuren des oberen Muschelkalkes bei. XXXVIII. 876.
 —, Schichtenfolge bei. XXXI. 46.
 Schmalkalden, Gebirgsstörungen bei. XXXII. 218.
 Schmelzproducte von Granat. XXXV. 636.
 Schmelzversuche mit Pyroxenen und Amphibolen. XXXVII. 10.
 Schmelzwasser-Rinnen im nord-europ. Flachlande. XXXI. 13.
 Schnecken, Süßwasser-, im Diluvium. XXXV. 391.
 Schneckenstein, Topasgestein des. XXXVIII. 695.
 Schneidemaschinen. XXXIV. 649.
 Schöneberg (Westerwald), Bimsstein und Trachytuff von. XXXVI. 122.
 Schönkirchen, Dolomit von. XXXVII. 1031.
 Scholzenberg, Orthoklas vom. XXXIV. 376.
 Schonen, Conglomerat im Urgesbirge von. XXXVIII. 269.
 —, Glacialablagerungen in. XXXIII. 406, XXXV. 619.
 —, Silur in. XXXV. 223.
 Schotter, alpiner. XXXVIII. 161.
 Schotterlehme. XXXVII. 903.
 Schottland, Glacialerscheinungen in. XXXI. 750.
 —, Vergletscherung von. XXXI. 750.
 Schwaben, Basalttuffe von. XXXI. 539.
 —, Diluvium von. XXXII. 655.
 —, Lias - Versteinerungen von. XXXV. 635, 644.
 —, Muschelkalk in. XXXIII. 692.
 Schwämme aus Korallenoolith. XXXII. 662.
 Schwarzbach, Mikroklin von. XXXIV. 389.
 Schwarzwald, Augit führender Diorit des. XL. 182.
 —, Lagerung des Muschelkalks im. XXXII. 50.
 Schweden, geologische Reisenotizen aus. XXXIII. 405.
 — Geschiebeformation von. XXXI. 175.
 Schwedischer Cystideenkalk als märkisches Geschiebe. XXXVII. 813.
 Schwefel von Kokoschütz. XXXII. 650, XXXV. 211.
 — in Louisiana. XL. 194.
 — von Truskaviec. XXXIX. 615.
 Schwefelkugeln vom Cumbal. XXXVII. 812.
 Schweicher Morgenstern, Versteinerungen von der Grube. XXXII. 217.
 Schwerspathkugeln im Gault von Vils. XXXV. 398.
 Schwimmendes Gebirge. XXXVI. 706.
 Sciaeniden, tertiäre. XL. 280.
 Scoleopteris. XXXI. 623.
 — elegans. XXXI. 204, XXXII. 1.
 — ripageriensis. XXXII. 6.
 Scolithes-Sandstein. XXXVIII. 210, 792.

- Sculda laevis*. XXXVIII. 566.
 — *syriaca* nov. sp. XXXVIII. 558.
Sculdidae. XXXVIII. 565, 567.
Scurriopsis. XL. 663.
Scutellina Michelinii COTTEAU sp. XXXV. 687.
Scyphia cornucopiae GOLDF. XXXIX. 1.
 Sedimentär-Gesteine der columbianischen Anden. XL. 218.
 — aus der Umgegend von Göttingen. XXXIII. 217.
 — von Langenstein. XXXVII. 1029.
 Sedimenttuffe von Neapel. XXXVIII. 311.
 Seen, alte baltische. XXXVI. 269.
 —, Bildung der. XXXVI. 699, XXXVIII. 166, 169, XL. 585.
 —, des bayrischen Vorlandes. XXXVIII. 166.
 —, — der preussischen. XXXVI. 699.
 —, Reexcavation der alpinen. XXXVIII. 169.
 Seenplatte in Norddeutschland. XXXI. 19.
 Seekreide von Göttingen. XXXIII. 269.
 Seesen, Glacialbildungen von. XXXV. 622.
 Seewasser, Kohlensäure im. XXXVIII. 326.
 —, Luft im. XXXVIII. 316.
 —, Salzgehalt im. XXXVIII. 333.
 Seismograph. XXXI. 775.
 Seismometer. XXXVI. 29.
 Senkung der mecklenburgischen Ostseeküste. XXXV. 301.
 Senon (Unter-) am Nordrande des Harzes. XXXIX. 141.
 — von Maastricht, Brachyuren aus. XXXIII. 357.
 — in Nordost-Deutschland. XXXI. 790.
 —, unteres, von Suderode a. Harz. XXXIX. 141.
 — in Syrien. XXXVIII. 846.
Senone Geschiebe b. Neuw-Amsterdam. XXXVIII. 452.
 —, ostpreussische. XXXVI. 654.
 — — in Ost- und Westpreussen. XXXIV. 243, XXXVII. 551.
Senone (ober-) Geschiebe von Eberswalde. XXXVII. 550.
 — — — aus Mecklenburg. XL. 733.
 — (unter-) — — —. XL. 729.
Septarionthon von Lübeck. XXXVIII. 479.
Sequoia Couttsiae HEER. XXXIII. 502, XXXVIII. 351.
 — *gigantea*. XXXVI. 806.
Sericitgesteine von Holzappel. XXXIV. 658.
Serpentin. XL. 649.
 — von Erbdorf. XXXV. 433.
 — von Obersdorf. XXXVIII. 663.
 — von Ssyssert. XXXIII. 175.
Serpentinsand der Superga. XXXVII. 134.
Serpula filiformis Sow. XXXIX. 151.
 — *gordialis* SCHL. var. *serpentina* GF. XXXIX. 151.
Serpulit von Völkßen. XXXI. 227.
Serre, la, Devon von. XXXIX. 367.
Shetland-Inseln. XXXI. 716, 734.
 — —, Erosion der. XXXI. 743.
 — —, Fjorde. XXXI. 743.
 — —, Glacialerscheinungen. XXXI. 738.
 — —, Gletscher auf den. XXXI. 742.
 — —, Gletscherschliffe auf den. XXXI. 739.
 — —, Moränen auf den. XXXI. 742.
Sibirien, *Rhinoceros Merckii* von. XXXIX. 803.
Sicilien, *Palagonit* von. XXXI. 522.
Siebengebirge, krystallin. Schiefergesteine des. XXXIX. 645.
Sigillaria. XL. 565.
 — *Brardi* GERM. XL. 565, 569.
 — *Brasserti*. XXXIII. 338.
 — *minima* von Waldenburg. XXXIV. 818.
 — *Preuiana* ROEM. XXXIV. 639.
 — *rhomboidea* BRONGN. XL. 568.
 — *Wettinensis*. XL. 569.
Silicate, Bildung und Umbildung der. XXXV. 557, XXXVII. 959, XXXIX. 559, XL. 625.
 —, Pektolith-artige. XXXVII. 959.
Sillimanit. XL. 704.
 — aus Schlesien. XXXIX. 232.

- Silur Böhmens. XXXVI. 887.
 — von Cabrières. XXXIX. 391, 488.
 —, Cephalopoden aus. XXXII. 371.
 — bei Graz. XXXIX. 665.
 — der Karawanken. XXXIX. 675.
 — der östl. Karnischen Alpen. XXXIX. 676.
 — der westl. Karnischen Alpen. XXXIX. 682.
 — von Nowaja Semlja. XXXVIII. 541.
 — auf Oeland. XXXIII. 421.
 — der Ostalpen. XXXVI. 277, XXXIX. 702.
 —, russisches, mit *Archaeocyathus*. XXXVIII. 899.
 — Schonens. XXXV. 223.
 — in Thüringen. XXXVI. 888.
 Silurgeschiebe. XXXI. 121, XL. 17, 39, 666.
 —, (Unter-). XXXVII. 1032.
 — vom Harzrande. XXXVIII. 474.
 — d. Mark Brandenburg. XXXVI. 884.
 —, (Ober-), Ostpreussens. XXXVII. 621, 667.
 — in Preussen. XXXII. 623.
 — in Schlesien. XXXIX. 289.
 Silurische Kieselschiefer, Entstehung der. XXXII. 457.
 — Trilobiten. XL. 39.
 — Typen im Unterdevon. XXXII. 819.
 Siphonalbildung bei den Vagina-ten. XXXII. 371.
 Skandinavien, Diluvium in. XXXI. 437.
 —, Geschiebformation in. XXXI. 135.
 —, Ablagerungen der Interglacialzeit in. XXXVII. 185.
 —, Vergletscherung von. XXXI. 747.
 Skandinavisches Landeis, Verbreitung des zweiten. XXXVII. 177.
 Skapolithgruppe. XXXVI. 220, 222.
 Sliven - Balkan, Fossilien vom. XXXVII. 519.
 Småländische Geschiebe. XXXIII. 497.
Smiletrochus cristatus n. sp. XXXVII. 382.
 — *incurvus* D'ACH. XXXVII. 381.
 — *undulatus* n. sp. XXXVII. 383.
Smithia (*Phillipsastraea*) *Hennahii*. XXXIII. 82.
 Sodalith. XL. 625.
 — von Tiahuanaco. XXXIII. 352.
 Sodalithtrachyt. XL. 175.
 Sölle. XXXII. 72.
 Solea, tertiär. XL. 293.
Solecurtus abbreviatus sp. n. XXXIX. 171.
 — Klöberi sp. n. XXXIX. 170.
 Solfataren Islands. XXXVIII. 413.
 Soolquellen in Berlin. XL. 102, 190.
 Spalten in der Umgegend des Rammerges (Unterharz). XXXIV. 660.
 — im Westharz. XXXVI. 686.
 Spaltensysteme im Rothliegenden Thüringens. XXXV. 630.
 Spaltrisse in Gesteinen. XL. 129.
 Spandow, Tiefbohrung in. XXXII. 821.
Sparagmites arciger CRED. XXXVII. 723.
Sparganiotes. XXXVI. 886.
 Spariden, tertiär. XL. 279.
 Spatangus. XXXIX. 229.
 Specifiche Gewichte von Körpern in flüssigem und starrem Zustande. XXXV. 636.
 Spessart, Lagerungsverhältnisse im. XXXI. 415.
Sphaerexochus mirus BEYR. XL. 87.
Sphaeria lignitum HR. XXXIV. 752.
Sphaerionites. XXXIX. 12.
 Sphärosomatiten in Kieselschiefer. XXXII. 447.
Sphaerosomatites. XXXII. 453.
 — *mesocenoïdes*. XXXII. 454.
 — *reticulatus*. XXXII. 455.
 — *spiculosus*. XXXII. 454.
 — *spinus*. XXXII. 454.
 — *verrucosus*. XXXII. 455.
Sphaerospongia. XXXIX. 12, XL. 609.
 — *cornu copiae*. GF. sp. XXXIX. 13.
 — cf. *Gerolsteinensis* F. ROEM. sp. XXXIX. 20.

- Sphaerospongia megarhaphis* sp. n. XXXIX. 19.
 — *Rathi* KAYS. sp. XXXIX. 14.
 — cf. *Rathi* KAYS. sp. XXXIX. 15.
 — *sculpta* sp. n. XXXIX. 16.
 — *Vichtensis* sp. n. XXXIX. 17.
Spinell im Graphit-haltigen Feldspath von Blaafjeld. XXXV. 702.
Spinnenthier der schlesischen Steinkohle. XXXIV. 556.
Spirifer cultrijugatus F. ROEM. XXXIX. 462.
 — *trisectus* KAYS. XXXIV. 199, XXXV. 311.
 — *unduliferus* n. sp. XXXV. 310.
 — *Winterii*. XXXIII. 331.
Spiriferen-Sandstein von Goslar, mit Asteriden. XXXV. 632
Spitzberg (Böhmen), Diorit vom. XXXVI. 200.
Spitzbergen, palaeozoische Versteinerungen von. XXXIV. 818.
Spitzinger Stein, Quarzporphyr vom. XXXVIII. 678.
Spongien im Hilssandstein. XXXI. 663, 786.
 — aus Kohlenkalk. XXXII. 394.
Spongophyllum elongatum. XXXIII. 94.
 — *Kunthi*. XXXIII. 96.
 — *semiseptatum*. XXXIII. 95.
 — *torosum*. XXXIII. 92.
Spongospaera tritestacea. XXXII. 449.
Squalodon, Verbreitung im Miocän. XXXVIII. 101.
 ? — sp. XXXIX. 94.
Squillidae. XXXVIII. 567.
St. Wendel, Eruptivgestein bei. XXXVI. 400.
Stadthagen, Dinosaurier von. XXXVI. 186.
 — *Iguanodon* im Wealden von. XXXVI. 186.
Stachyodes, eine neue Stromatoporidae. XXXIII. 688.
 — *ramosa*. XXXIII. 691.
Ställdalen, Meteorsteinfall von. XXXIII. 14.
Stalaktiten aus Djara in der libyschen Wüste. XXXIII. 184.
 — aus Diluvialkies. XXXIII. 174.
 Stammreste aus d. Steinkohlenformation Westfalens. XXXVII. 815.
 Statutenänderung. XXXVI. 688, XXXIX. 638.
 Staub, klastischer u. psammitischer Gesteine. XXXIV. 781.
 Stauchungen im Untergrunde des Geschiebelehmes. XXXII. 95.
 — an dem Geschiebelehm eingelagerten Schichten. XXXII. 107.
Stegocephalen. XXXIX. 630.
 — des Rothliegenden des Plauenschen Grundes. XXXIII. 298, 574, XXXIV. 213, XXXV. 275, XXXVII. 694, XXXVIII. 576, XL. 490, 555, 621.
 — galvanoplastische Copieen von. XXXIV. 649.
Stegodon sinensis OWEN. XXXV. 44.
 Steiermark, Palagonittuff von Gleichenberg in. XXXI. 545.
 Steilabhang der schwäbischen Alb. XXXV. 645.
 Steilufer der norddeutschen Flüsse. XXXIV. 819.
 — der Weichsel bei Neuenburg. XXXVII. 1033.
Steinbach, Gneiss von. XXXII. 135.
 —, Granit von. XXXII. 135.
Steinberg, Kleiner, Diluvium und Glacialerscheinungen am. XXXI. 21.
 —, Porphyr des. XXXI. 21.
Steinheim, die Gürtelchse von. XXXIII. 358.
 —, Tertiär von. XL. 594.
 Steinkohlenflöze des Saar- und Nahe-Gebietes. XXXIII. 506.
 Steinkohlenformation bei Saarbrücken, Gliederung der. XXXIII. 505.
 —, oberschlesische. XXXII. 675.
 —, Fauna der oberschlesischen. XXXI. 435.
 —, Spinnenthiere der schlesischen. XXXIV. 556.
 — Westfalens, Stammreste aus der. XXXVII. 815.
 Steinkohlenpflanzen, verticale Verbreitung von. XXXIII. 176.
 —, Präparate von. XXXIII. 709.

- Steinmark von Neurode. XXXII. 445.
- Steinsalzberg Cardona. XXXVI. 401.
- Steinschneidemaschine. XXXIV. 649.
- Steinzeit, Reste aus der. XXXI. 796.
- STENON, Biographie des. XXXIII. 705.
- Stereorhachis. XL. 553.
- Sternberger Gestein, Geschiebe von. XXXVIII. 245.
- Stettin, jurassisches Geschiebe bei. XXXVI. 404.
- Stichopsammia n. gen. XXXVII. 417.
- gyrosa n. gen. n. sp. XXXVII. 417.
- Stilbit. XXXVI. 247.
- Störungen, dynamische im Harz. XXXIV. 205.
- im nordwestlichen Deutschland, Alter der. XXXVI. 707.
- Stomatopora dichotoma. XXXI. 320.
- dichotomoides. XXXI. 322.
- Stomechinus excavatus GOLDF. sp. XXXVI. 763.
- Strandlinien, Veränderung der. XXXVI. 14.
- Strandzüge im Tessinthal. XXXIV. 41.
- Straparollus, s. Euomphalus.
- Streichrichtungen im Thüringer Wald. XXXVIII. 468.
- Striatopora subaequalis M. E. et H. sp. XXXVII. 950.
- vermicularis Mc. Coy sp. XXXVII. 105, XXXIX. 275.
- — var. filiformis F. ROEM. XXXVII. 106.
- Striegau, Aphrosiderit von. XXXI. 211.
- , Flussspath von. XXXIII. 188.
- , angebl. Petroleum von. XXXIX. 512.
- Stringocephalus Burtini. XXXII. 676.
- sp. XXXIV. 199.
- Stroebitz, Gr., Keuper von. XXXI. 221.
- , Kreidemergel von. XXXI. 215.
- , Tertiär von. XXXI. 213.
- Stromatopora. GOLDF. XXXVII. 115.
- concentrica Gf. XXXVII. 116, 956, XXXIX. 275.
- indubia MAUR. XXXVII. 956.
- philoclymenia n. sp. XXXVII. 118.
- stellifera A. ROEM. XXXVII. 117.
- Strombolitites. XXXIV. 116, XXXIII. 184, 187, 478, siehe Ancistroceras.
- Barrandei. XXXIII. 184, 192.
- Bollii. XXXIV. 119.
- Torelli. XXXIII. 184, 192.
- undulatus. XXXIV. 117, XXXVII. 184, 191.
- Strophomena aff. corrugatella DAVIDS. XXXVII. 919.
- Strukturlose Kalke, Entstehung der. XXXVII. 229.
- Stylolithe, Bildung der. XXXIV. 642, XL. 187.
- Stylophora sp. XXXVI. 451.
- cf. annulata Rs. XXXVI. 427, 433.
- costulata M. Edw. XXXVI. 434.
- Damesi n. sp. XXXVI. 434.
- Stylorhynchus. XXXI. 279.
- Subdelessit. XXXI. 801.
- Succase, diluviale Cardium-Bank bei. XXXIX. 492.
- , Fauna der Süßwasserablagerung. XXXV. 335.
- Suderode, unteres Senon von. XXXIX. 141.
- Südafrika, Geologie von. XL. 194.
- , Kohlenvorkommen in. XL. 595.
- Südalpine Kreideablagerungen. XXXVII. 544.
- Südamerikanische Anden, Alter der. XXXVIII. 766.
- Süddeutschland, Muschelkalk in. XXXII. 32.
- Süßwasserablagerung v. Succase, Fauna. XXXV. 335.
- Süßwasserbecken der Interglacialzeit. XXXVII. 550.
- Süßwasserbildungen, praeglaciale i. Diluvium Norddeutschlands. XXXV. 390.
- Süßwasser-Schnecken, norddeutsche diluviale. XXXV. 391.

- Sulfatöfen, Eisenglanz aus. XXXVIII. 913.
 Superga, Serpentin sand der. XXXVII. 134.
 Swinerhöft, *Ammonites planicosta* von. XXXVIII. 481.
 —, Geschiebe von. XXXVIII. 480.
 Syenitgranit als Geschiebe. XXXVI. 608.
 Syenitporphyr von Elbingerode. XXXIII. 175.
 Sylt, Limonitsandstein v. XXXVII. 1035.
 Syrien, Kreideformation in. XXXVIII. 824, XXXIX. 314, 341.
 —, Senon in. XXXVIII. 846.
 Syringopora incrustata n. sp. XXXVII. 112.
 — *philoclymenia* F. ROEM. XXXVII. 111.
 Sysert (Ural), Karte von. XXXVIII. 474.
 —, Gesteine von. XXXIII. 175.
 Taenioxyton FEL. XXXVI. 849.
 — *eperuoides* n. sp. XXXVIII. 491.
 — spec. XXXVI. 852.
 — *varians* FEL. (cretaceum). XXXVI. 852.
 Taltal, Natronsalpeter von. XL. 153.
 Tamaya in Chile, Kupfererze von. XXXIX. 237.
 — —, Turmalin von. XXXIX. 238.
 Tannenberghthal, Diabas von. XXXVIII. 706.
 Tanner Grauwacke des Harzes, Reste in der. XXXIII. 174, XXXV. 393.
 Tasmanien, Gesteine und Erze von. XXXVIII. 695.
 Taucha, Glacialschrammen von. XXXV. 847.
 Taunusgesteine, metamorphische. XXXV. 644.
 Taunusquarzit des Hunsrück, Versteinerungen aus. XXXII. 443.
 Taunus-Schiefer, Alter der. XXXV. 644.
Taxodium distichum. XXXVI. 807.
 Tegel, Badener. XXXVIII. 75.
 —, blauer, im Garten Roaseuda. XXXVII. 136.
 Tegel von Walpersdorf. XXXVIII. 82.
 Tektonik im Fogarascher Hochgebirge. XXXIII. 109.
 Tellursilber von Botes. XXXII. 441.
 Temperaturverhältnisse zur Diluvialzeit. XXXIX. 639.
 — zur Eiszeit. XL. 250.
 Tentaculitenschiefer, hessische. XXXIX. 625, 627.
Terebratula angusta var. *Ostheimensis*. XXXII. 38.
 — *Ecki* XXXIII. 698.
Terebratulina gracilis. XXXI. 803.
Teredo sp.? XXXVIII. 892.
Terquemia. XXXII. 321.
 Tertiär von Alabama. XL. 295.
 — (Sand) bei Bonn. XXXIX. 816.
 — bei Cassel. XXXIII. 654, XL. 311.
 — von Detmold. XL. 330.
 — von Finkenwalde. XXXVI. 866, 882.
 — vom Habichtswalde, Geschiebe im. XXXII. 659.
 — von Nowaja Senglja. XXXVIII. 544.
 — in Nord-Schlesien. XXXIX. 295.
 —, samländisches. XXXV. 671.
 — —, Echinodermen des. XXXV. 685.
 — von Steinheim. XL. 594.
 — von Gross-Ströbitz. XXXI. 213.
 — von Warburg. XXXI. 651.
 — von Zietzow. XXXI. 799.
 Tertiäre Brachyuren Norddeutschlands. XXXIII. 357.
 — Echinodermen, samländische. XXXV. 685.
 — Fisch-Otolithen. XXXVI. 500.
 — Geschiebe. XXXI. 124.
 — —, Verbreitung der. XXXVIII. 247.
 — — in Schlesien. XXXIX. 295.
 — Korallen des Vicentin. XXXVII. 379.
 — — aus Aegypten. XXXVI. 415.
 — Krebse des nördlichen Deutschlands. XXXI. 586.
 — Laubhölzer. XXXIV. 439, XXXV. 59.
 — Mugiliden. XL. 288.
 — Pectiniden. XL. 335.
 — Pflanzen von Kokoschütz. XXXIII. 501.

- Tertiäre Pflanzen der Provinz Sachsen. XXXII. 679.
- Wirbelthierreste von Kieferstädtl. XXXIII. 350.
- Tessin, Tektonik des Gneiss von. XXXVI. 195.
- Tessinthal, Bau des oberen. XXXIII. 604, XXXVI. 195.
- , geologische Beobachtungen im. XXXIII. 604, XXXIV. 41, 511.
- Tetraëdrische Hemiëdrie. XXXI. 206.
- Tetragonis Eifeliensis F. ROEM. XXXV. 705, XXXIX. 8.
- Tetrakorallen, Kalkgerüst der. XXXVII. 928.
- Thal (Thür. W.), Porphyry von. XXXVI. 858, 881, XXXIX. 837.
- Thalbildung des Bibrabaches. XXXI. 674.
- Thale im Harz, Palaeopikrit von. XL. 372.
- —, Zinkblende von. XXXIII. 706.
- Theodoxia Jordani BUTTL. XXXVIII. 813.
- Thierfährten aus dem Buntsandstein Thüringens. XXXIX. 629.
- im mittleren Keuper Süd-Thüringens. XXXV. 870.
- aus dem Rothliegenden Thüringens. XXXIX. 644.
- Tholei, Hornschiefer von. XXXIX. 508.
- Tholeiit. XXXIX. 508.
- Thonglimmerschiefer der columbianischen Anden. XL. 216, 227.
- Thonige Substanzen in psammischen Gesteinen. XXXIV. 789.
- Thoniges Cäment. XXXIV. 801.
- Thonschiefer von Nowaja Semlja. XXXVIII. 533.
- der columbianischen Anden. XL. 216, 227.
- Thonschieferformation Niederschlesiens. XXXIV. 691.
- Thoracosaurus macrorhynchus BLAINV. sp. XL. 754.
- Thracia Nysti v. KOEN.? XXXVIII. 892.
- Tombecki DE LORTOL. XXXIX. 61.
- Thüringen, neuer Ceratit aus d. Grenzdolomit von. XXXV. 382.
- , Diluvium von. XXXI. 287.
- —, Carnivoren des. XXXI. 287.
- —, Einhufer des. XXXI. 291.
- —, Insekten des. XXXI. 294.
- —, Mollusken des. XXXI. 292.
- —, Nagethiere. XXXI. 289.
- —, Vielhufer des. XXXI. 290.
- —, Vögel des. XXXI. 291.
- —, Zweihufer des. XXXI. 291.
- , Echinospaeriten aus. XXXVI. 200.
- , Eruptivgesteine von. XXXII. 111, 119, XXXIII. 483.
- , Muschelkalk in. XXXIII. 692.
- , Säugethierreste. XXXIII. 476.
- , Schiefergebirge von, mit Lingula. XXXII. 632.
- , Petrefacten des. XXXII. 632.
- , Silur in. XXXI. 888.
- , Spaltensysteme im Rothliegenden von. XXXV. 630.
- , Thierfährten in d. Formation v. XXXV. 870, XXXIX. 629, 644.
- , Unterdevon in. XXXVI. 888.
- , Untersilurische Versteinerungen von. XXXVI. 200.
- Thüringer Wald, Buntsandstein am Westrande des. XXXIX. 343, 348.
- —, Delessit. XXXI. 801.
- —, Einschlüsse im Granit. XXXIII. 709.
- —, Eruptivgesteine des. XXXIII. 483.
- —, paläozoisches Schiefergebirge im. XXXVIII. 468.
- —, Pflanzenreste von Crock im. XXXIII. 704.
- —, Streichrichtungen im. XXXVIII. 468.
- —, Zechstein des. XL. 188.
- , vergl. auch Thüringen.
- Tiahuanaco, Sodalith von. XXXIII. 352.
- Tiefbohrapparat. XXXVIII. 707.
- Tiefbohrungen in Berlin. XXXII. 821, XXXIV. 453.
- von Lindenwald. XXXV. 213.
- in Preussen. XXXII. 612.
- in Rügenwaldermünde. XXXIII. 173.
- in Spandow. XXXII. 821.
- von Sypniewo. XXXV. 213.

- Tiefbohrungen von Zscherben bei Halle. XXXII. 678.
- Tiefbrunnen in Berlin u. Rixdorf. XXXIV. 453.
- Tiefseeschlamm. XXXI. 226.
- Tigersandstein. XXXVII. 221.
- Timor, fossiles Holz von. XXXIX. 519.
- Titanit. XL. 648.
- aus Gotthardtunnel - Gesteine. XXXI. 406.
- psammitischer Gesteine. XXXIV. 780.
- Tivoli, Paludinenbank von. XXXVIII. 470, 478.
- Tomicidae. XL. 135.
- Topas. XXXIX. 818, XL. 654.
- von Miask. XXXII. 441.
- , dichter weisser, vom Mount Bischoff. XXXVI. 647, 689.
- , pseudomorph nach Quarz. XXXVIII. 371.
- Topasfels im Greisen bei Geyer. XL. 570.
- , porphyrischer vom Mount Bischoff. XXXVI. 643, 689.
- Topasgestein vom Schneckenstein. XXXVIII. 695.
- Topographie von Liebenstein. XXXII. 112.
- Torf von Lauenburg. XXXVII. 549.
- Torfmoore, baltische. XXXVI. 269.
- Torsion niederländischer Falten. XXXVII. 222, 224.
- Torsionsspaltensystem in einer Fensterscheibe. XXXVIII. 251.
- Tosterup-Conglomerat. XL. 730.
- Tourière, la, Devon vom Berge. XXXIX. 378.
- Toxoceras. XXXII. 693.
- obliquatum. XXXII. 697.
- Trachinus, tertiär. XL. 286.
- Trachypora circulipora. XXXI. 304.
- Simensi n. sp. XXXVII. 107.
- Tracht von Arita. XXXVII. 255.
- des Cerro de las Navajas. XXXVII. 613.
- von China. XXXVIII. 228.
- der Fossa Lupara. XL. 175.
- Trachyttuffe von Arita. XXXII. 247.
- von Schöneberg, Westerwald. XXXVI. 122.
- Transport d. Geschiebe. XXXI. 143.
- Transversalschieferung im Unterdevon. XXXIV. 459.
- Trapa Credneri SCHENK. XXXIV. 765.
- Traversella, Magneteisen von. XXXVIII. 470.
- Trematosphaeria lignitum. XXXIV. 752.
- Tremolith. XL. 646.
- Trias in Lothringen u. Luxemburg. XXXIII. 512.
- in Niederschlesien. XXXII. 300.
- , Asterien der. XXXI. 263.
- , Encrinen der. XXXI. 257.
- , Ichthyosaurus in der lombardischen. XXXVIII. 194.
- , Korallen der. XXXI. 254.
- , Saurier der lombardischen. XXXVIII. 170.
- Trias-Geschiebe. XXXI. 123.
- Trias-Pflanzen von Commern. XXXVIII. 479.
- Trichasteropsis cilicia QUENST. sp. XXXI. 45, XXXVII. 817.
- Trichopteridium gracile E. GEIN. XXXII. 528, XXXVI. 576.
- Trichotropis Konincki Jos. MÜLL. sp. XXXIX. 185.
- Tridymit (künstlich). XXXII. 664.
- Trigla, tertiär. XL. 287.
- Trigonia alata SCHLOTH. sp. XXXVI. 882.
- distans CONR. XXXVIII. 860.
- , Stufe der. XXXVIII. 839.
- pseudocrenulata sp. nov. XXXVIII. 862.
- syriaca FR. XXXVIII. 856.
- , Stufe der. XXXVIII. 837.
- Vaalsiensis J. BÖHM. XXXVI. 456, 882.
- Trigonen - Sandstein. XXXVIII. 836.
- Trilobiten aus rheinischen Dachschiefeln. XXXII. 19.
- , neue, aus untersilurischen Geschieben von Eberswalde. XXXVII. 1032.
- , silurische. XL. 39.
- Trinkbecher aus Kupfer. XXXII. 216.
- Trinucleus-Schiefer als Geschiebe. XXXVII. 814, XXXVIII. 243.
- Tritonium flandricum DE KON. XXXVIII. 885.

- Trochammina Roemeri. XXXII. 396.
 Trochocyathus cyclolitoideus BELL. sp. XXXVI. 429, XXXVII. 380.
 Trocholites. XXXIII. 12.
 — ammonius. XXXIII. 12.
 — planorbiformis. XXXIII. 8.
 Trochosmia acutimargo Rs. XXXVII. 384.
 — Beyrichi n. sp. XXXVI. 428, 438.
 — (? Leptophyllia) multisinuosa MICH. sp. XXXVI. 420.
 Trochospongia. XL. 23.
 Trockentuffe v. Neapel. XXXVIII. 308.
 Trümmerkalk. XL. 729.
 Trusenthal, Ganggesteine im. XXXIII. 484.
 Truskavice, Schwefel von. XXXIX. 615.
 Tsuga canadensis. CARR. XXXVI. 809.
 Tudicla Monheimi J. MÜLL. XXXIX. 197.
 Tuffe, Eintheilung u. Entstehung. XXXVIII. 307.
 —, Sediment-. XXXVIII. 311.
 —, Trocken-. XXXVIII. 308.
 —, Wasser-. XXXVIII. 310.
 Tuffbänke vom Rodderberg. XXXIX. 814.
 Tula, Kohlen von. XXXIV. 201.
 Tumbo, Foyait von. XXXIX. 97.
 Turbinolia sp. XXXVIII. 892.
 Turbo (?) sp. ind. XXXVII. 527.
 — (Eunema) sp. XXXVII. 526.
 — toriniaeformis. XXXII. 331.
 Turkmenensteppe, Kreideablagerungen der. XXXVII. 219.
 —, Petrefacten aus der. XXXVII. 218.
 Turmalin vom Mount Bischoff. XXXVI. 684, 689.
 — in Kupfererz aus Lüderitzland. XL. 200.
 — psammitischer Gesteine. XXXIV. 779.
 — von Tamava. XXXIX. 238.
 — vom Ural. XXXIV. 451.
 Turmalinfels in Sachsen. XXXVI. 690.
 Turmalingranulit. XXXIV. 21.
 Turmalin-Quarzitschiefer-Breccie. XXXVIII. 374, XXXIX. 86.
 Turon, des Col dei Schiosi. XXXIX. 203.
 — in Syrien. XXXVIII. 836.
 Turon-Geschiebe. XL. 728.
 Turritella acanthophora J. MÜLL. XXXIX. 178.
 — Eichwaldiana GF. XXXIX. 176.
 — nodosa A. ROEM. XXXIX. 176.
 — nodosoides n. sp. XXXIX. 177.
 — (?) Oerendzikensis n. sp. XXXVII. 526.
 — sexcincta GF. XXXIX. 174.
 — sp. XXXVI. 569.
 Tylo dendron. XL. 190.
 Typen, silurische, im Unterdevon. XXXII. 819.
 Typhis cuniculosus NYST. XL. 885.
 Uelzen, Riesenkessel von. XXXII. 61.
 Umwandlung der Gesteine von Hainichen. XXXI. 355.
 — von Gesteinselementen des Kieselschiefer. XXXII. 459.
 Uncites gryphus. XXXII. 677.
 Uniona POHLIG. XXXIII. 680.
 Unkelstein. XXXIX. 818.
 Unkersdorf, Augit-Hornblende-porphyr. XXXVIII. 752.
 Unterdevon des Altvatergebirges. XXXIV. 459, 656.
 — der Ardennen mit Wetzschiefer-Geschieben. XL. 371.
 —, rheinisches. XXXV. 633.
 —, rechtsrheinisches. XXXVIII. 681.
 —, Schichtenfaltung im. XXXIV. 459.
 — in Thüringen. XXXVI. 888.
 Unterharz, Kersantit-Gänge. XXXVIII. 252.
 Untermainthal, Diluvialgebilde, Pliocänflora und Schichtenbau. XXXVIII. 684.
 Untersilur von Cabrières. XXXIX. 394.
 Untersilurische gekrümmte Cephalopoden. XXXIV. 116.
 — Versteinerungen Thüringens. XXXVI. 200.
 Ural, granitische Gesteine des. XXXVII. 865.
 —, Paragonit vom. XXXVII. 680.

- Ural, Topas von Miask im. XXXII. 441.
 —, Turmalin vom. XXXIV. 451.
 Urdnik - Gebirge in Slavonien. XXXVIII. 464.
 Urgebirge, Conglomerate aus. XXXVIII. 269.
 Urk, Insel im Zuiderzee. XL. 597.
 Ursus arctos. XXXII. 658.
 Usambara, Gebirgsland von. XXXVIII. 450.
 Utah, Geologisches u. Montanistisches aus. XXXIV. 288.
- Vaginaten, Siphonalbildung bei den. XXXII. 371.
 Val d'Isarne, Devon des. XXXIX. 367.
 Valle del Bove. XXXII. 670.
 Valmethal, Palechinus aus dem. XXXVII. 222.
 Vanadinerze aus Cordoba. XXXII. 708.
 Vanadinit. XXXII. 710.
 Variolit von Bolkenhayn. XXXV. 870.
 — von Hausdorf. XXXV. 870.
 — von Hohenfriedeberg. XXXV. 870.
 — der Gabbrogruppe in Schlesien. XXXIV. 432.
 Velpke, Diluvium von. XXXII. 774.
 —, Glacialschrammen von. XXXV. 846.
 Venericardia Kickxi Nyst. XXXVIII. 819.
 Veneridae. XXXVI. 462.
 Venetien, graue Kalke von. XXXVI. 180, 190, 737.
 Venn, siehe Hohes Venn.
 Venn-Sattel, Tektonik des. XXXVII. 222, XXXIX. 811.
 Veränderungen des Meeresboden. XL. 190.
 — des Meeresspiegel. XXXVI. 1, 272.
 Vergletscherung der Färöer etc. XXXI. 716.
 — Englands. XXXI. 753.
 — Irlands. XXXI. 754.
 — Norddeutschlands. XXXI. 753.
 — Schottlands. XXXI. 750.
 — Skandnaviens. XXXI. 747.
- Verhandlungen der Gesellschaft. XXXI. 208, 428, 633, 795, XXXII. 203, 431, 640, 817, XXXIII. 172, 348, 483, 699, XXXIV. 198, 445, 649, 814, XXXV. 209, 388, 628, 867, XXXVI. 182, 399, 666, 881, XXXVII. 216, 544, 811, 1028, XXXVIII. 243, 462, 662, 913, XXXIX. 223, 502, 614, 829, XL. 189, 360, 591, 777.
 Vermetus sp. XXXI. 479.
 Versammlung in Foix. XXXIV. 814.
 Versteinerter Wald bei Cairo. XXXIV. 189.
 Versteinerungen aus Amerika. XXXVI. 888.
 — vom Balkan. XXXVII. 519.
 — aus Cambrium v. Canalgrande, Sardinien. XXXV. 270.
 —, devonische, von Arnao in Asturien. XXXIII. 349.
 —, rechtsrheinische. XXXIV. 198.
 — aus Fenestellenkalk. XXXIV. 651.
 — aus Kreide von West-Borneo. XXXV. 204.
 — im Röth und Muschelkalk von Jena. XXXVII. 807.
 — aus Rotheisenstein von der Grube Schweicher Morgenstern und von Walderbach. XXXII. 217.
 — aus schwäbischem Lias. XXXV. 635.
 — vom Sliven-Balkan. XXXVII. 519.
 —, palaeozoische, v. Spitzbergen. XXXIV. 818.
 — aus der Tanner Grauwacke. XXXIII. 174, XXXV. 393.
 — aus Tannusquarzit des Hunsrück. XXXII. 443.
 — aus Thüringischem Schiefergebirge. XXXIV. 673.
 — des thüringischen Untersilur. XXXVI. 200.
 Verwachsungsband der Cephalopoden. XXXII. 380.
 Verwerfungen bei Andreasberg. XXXIII. 700.
 — am Südbahng des Brockens. XXXIII. 700.

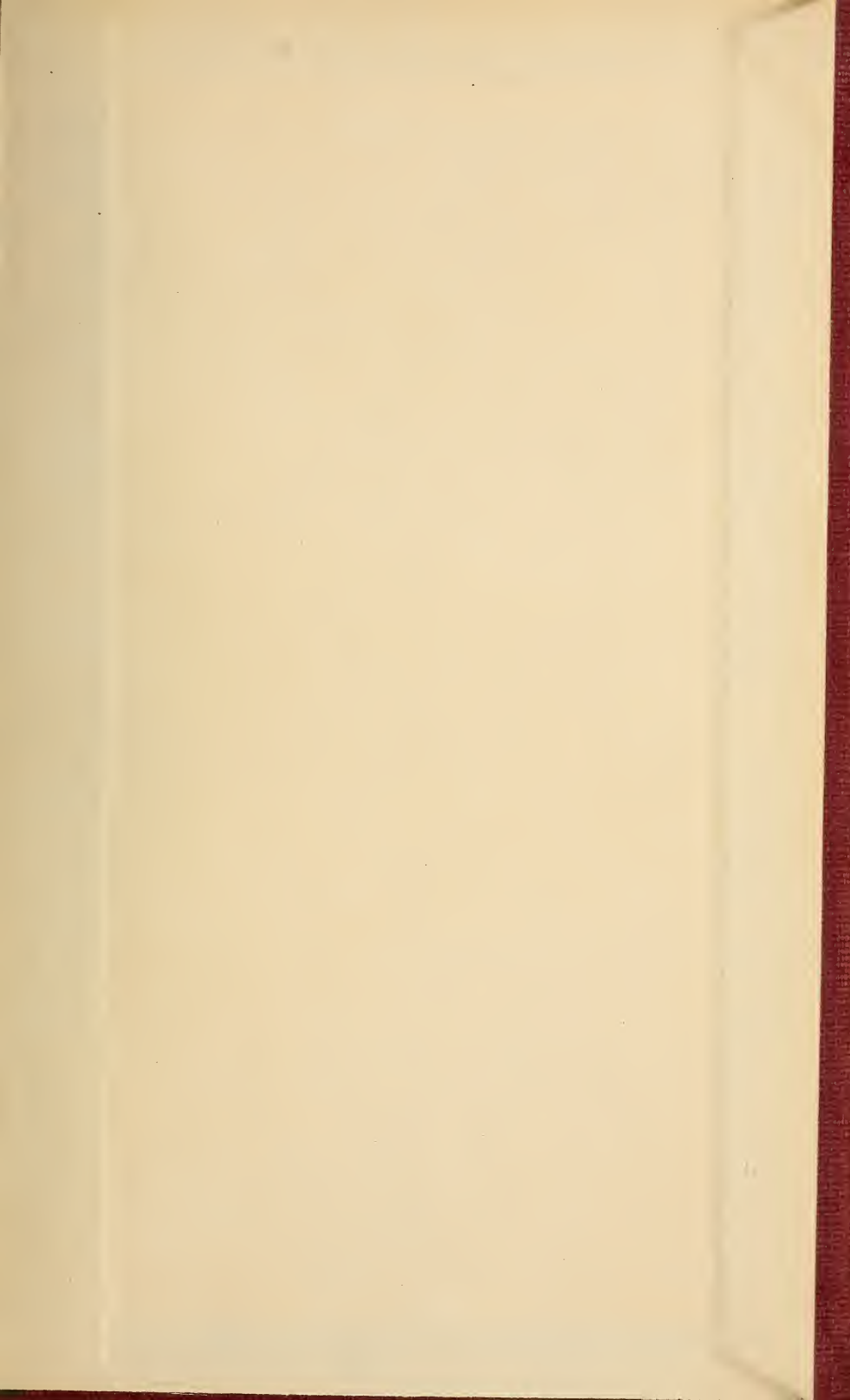
- Verwerfungen im Granit des Oberharzes. XXXIII. 348.
 — im Oberharz. XXXVI. 687.
 — im Oderthale. XXXIII. 348.
 Vesuv, Erscheinungen am. XXXII. 186.
 Vesuvian, chemische Zusammensetzung des. XXXVIII. 507.
 — von Kedabék. XXXIV. 815.
 Vicentin, tertiäre Korallen des. XXXVII. 379.
 Vielhufer aus thüringischem Diluvium. XXXI. 290.
 Vienenburg, Diluvium von. XXXV. 649
 —, Löss von. XXXV. 650.
 Vils, Schwerspathkugeln im Gault von. XXXV. 398.
 Vioa sp. XXXVII. 527.
 Vivipara vera von FRAUENFELD im norddeutschen Diluvium. XXXIX. 227.
 Vögel aus Thüringischem Diluvium. XXXI. 291.
 Vogelfährten von Rehburg. XXXI. 799.
 Vogelsberg, Basalt vom. XXXIX. 621.
 Voigtsdorf, Gneiss bei. XXXVI. 409.
 Volksen, Jura von. XXXI. 227.
 — Purbeck von. XXXI. 227.
 Voltzia Krappitzensis n. sp. XXXVIII. 894.
 Volumgewichte in flüssigen und festen Zustände der Körper, Verhältnisse. XXXV. 636.
 Voluta Siemsseni BOLL. XXXVIII. 889.
 Volutoderma fenestrata ROEM. sp. XXXVI. 477.
 Vulcane des östlichen Japan. XXXIV. 457.
 Vulcanische Bildungen Islands, postglaciale. XXXVIII. 399.
 Wackenbühl, Basalt vom. XXXI. 652.
 Wälderthonformation bei Obernkirchen. XXXVI. 678.
 Wagnerit. XXXI. 109.
 Walchia imbricata. XXXII. 15.
 Wald, versteinert bei Cairo. XXXIV. 139.
 Waldböckelheim, Chlorquecksilber von. XXXIII. 511.
 Waldenburg, Calymmotheca Haueri von. XXXIV. 818.
 — Flötzzüge. XXXI. 480.
 — Sigillaria minima von. XXXIV. 818.
 Walderbach, Versteinerungen von. XXXII. 217.
 Waldheimia suecica. XL. 730.
 Walkerde v. Rippersroda. XXXIV. 672.
 Wallfisch-Bay, Kupfererze von der. XXXVI. 668.
 Wang, Granitporphyr von der Kirche. XXXV. 828.
 Wapno, Riesenkegel von. XXXI. 353, XXXII. 59.
 Warburg, Tertiär von. XXXI. 651.
 Wasserklüfte von Zawada bei Preiskretscham. XXXII. 654.
 Wasserläufe zur Diluvialzeit. XXXI. 18.
 Wasserquellen von Zawada bei Preiskretscham. XXXII. 654.
 Wassertuffe von Neapel. XXXVIII. 310.
 Wasserverhältnisse Norddeutschlands. XXXI. 17.
 Wealden. XXXII. 660, 663.
 —, hannoverscher. XXXIX. 57.
 — Norddeutschlands, Crocodiliden des. XXXVIII. 664.
 — von Obernkirchen, Ganoïd-Fische aus dem. XXXVII. 1034.
 — —, Iguanodon aus d. XXXVI. 186.
 — —, Schildkröten d. XXXVI. 17.
 Webskyit. XXXIX. 222, XL. 471.
 Weichsel, Steilufer der, bei Neuenburg. XXXVII. 1033.
 Weichsel-Thal, altes. XXXI. 14.
 Weinheim, Pferde Zähne, Katzen- u. Eselsreste bei. XXXVIII. 712.
 Weisser Jura bei Lechstedt (Hildesheim). XXXVIII. 18.
 Wellige Bodenerhebungen im nord-europ. Diluvialgebiet. XXXI. 16.
 Wendel, St., Eruptivgesteine bei. XXXVI. 400.

- Wermland, Manganmineralien von. XXXVI. 414.
 Wernerite. XXXVI. 223, 227.
 Wesenberger Gestein als Geschiebe. XXXII. 644, XXXIV. 445.
 Westafrika, Geologie von. XXXIX. 96.
 — jüngste Bildungen von. XXXIX. 123.
 Westanâ, Conglomerat im Urgebirge von. XXXVIII. 269.
 Westeregeln, Rhinoceros Merckii von. XXXIX. 802.
 Westewald, Bimsstein vom. XXXIII. 442, XXXIV. 146, 806.
 —, Bimsstein und Trachyttuff des. XXXVI. 122.
 Westfalen, Mitteldevon von. XXXVI. 656.
 —, Stammreste aus der Steinkohlenformation von. XXXVII. 815.
 Westpreussen, Cyprinenthon. XXXV. 321.
 —, granitische Diluvialgeschiebe. XXXVI. 584.
 —, senone Geschiebe. XXXVII. 551.
 Westpreussisches Diluvium, mit Diatomeen-führenden Schichten. XXXV. 318, XXXVI. 169.
 — —, Kohlenvorkommen. XXXVII. 803.
 Wieder Schiefer im Harz, Alter der. XXXIII. 617.
 Wienrode, Schichtenstörungen in der Braunkohle von. XXXI. 639.
 Wiesenthal, Eruptivgesteine von Ober-. XXXVI. 695.
 —, Leucitophyre von. XXXVII. 448.
 —, Perowskit von. XXXVII. 445.
 Wildenfels, Culm und Kohlenkalk bei. XXXVI. 379, 876, 661.
 — Korallen und Brachiopoden von. XXXVI. 661, 876.
 — Lithostrotion proliferum von. XXXVI. 877.
 Wildschütz, Glacialschrammen von. XXXV. 847.
 Wildungen, devonische Schichten der Gegend von. XXXVII. 906.
 Wilsdruff - Potschappel, Porphyritzug von. XXXVIII. 736.
 Windisch - Bleiberg, Saurierrest von. XXXIV. 663.
 Wingendorf, Phillipsit von. XXXI. 800.
 Winterstein (Thüringen), Orthoklas-freier Melaphyr von. XXXIV. 204, 205.
 Wirbelthiere, miocäne, von Kiefernstädtl. XXXIII. 350.
 —, —, von Langenfelde bei Altona. XXXVII. 816.
 Wismuthnickelsulfid. XL. 611.
 Wissenbacher (Orthoceras-) Schiefer. XXXVIII. 682.
 — Schiefer des Harzes, Petrefacten aus. XXXIII. 502.
 Wolayer Thörl, Devon des. XXXIX. 718.
 Wollastonit. XL. 647.
 Wollin, Ammonites planicosta von. XXXVIII. 481.
 —, Ichthyosaurus-Wirbel von. XXXVIII. 916.
 —, Jura-Geschiebe auf der Insel. XXXIII. 173.
 Wolpersdorf, Tegel von. XXXVIII. 82.
 Woodwardia minor nov. sp. XXXIV. 754.
 Wüstewaltersdorf, Kersantit im Culm von. XXXVII. 1034.
 Wurzeln aus Thon von Frankenu. XXXIV. 770.
 Xylomites varius Hr. var. Salicis. XXXIV. 753.
 Yoldienthon. XXXIX. 496, 639. XL. 252.
 Zawada bei Preiskretschan, Quellen von. XXXII. 654.
 Zdimir solus BARR. XL. 588.
 Zechsteinformation, Grenzen der. XXXVI. 674, 676.
 —, Dolomit aus der. XXXI. 756.
 —, Kalk aus der. XXXI. 756.
 Zechstein von Liebenstein. XXXII. 112, XXXIV. 677.
 — des Thüringer Waldes. XL. 198.
 — von Zscherben. XXXII. 678.
 Zellen-Kalkstein. XXXIII. 258.

- Zeolithe, Magnesia - haltige. XXXIII. 355.
- Zerspratzung eingeschlossener Gesteinsfragmente. XXXVIII. 706, 707.
- Zietrisikit vom Salt Lake. XXXI. 413.
- Zietzow, Tertiär von. XXXI. 799.
- Zillertal, Magnet Eisen vom. XXXVIII. 469.
- Zinkblende-Vorkommen bei Thale. XXXIII. 700.
- Zinkhütten, Metamorphose der Destillationsgefäße in. XXXII. 664.
- Zinkspinnell (künstlich). XXXII. 664.
- Zinnerz, Ursprung des. XXXVI. 690.
- Zimmerzlagertätte des Mount Bischoff. XXXVI. 642, 689, XXXVIII. 370, XXXIX. 78.
- Zinten in Ostpreussen, Diatomeenlager bei. XXXIII. 196.
- Zirkon in geschichteten Felsarten. XXXV. 193.
- in Gotthardtunnel-Gesteinen. XXXI. 405.
- psammitischer Gesteine. XXXIV. 777.
- Zirkon, Zwillinge. XXXI. 406, XXXVI. 665.
- Zirkon-ähnliches Mineral von Gräben. XXXIV. 814.
- Zirkonsyenit, Geschiebe v. XXXI. 67.
- Zoantharia rugosa expleta. XXXIII. 76.
- Zoisit. XL. 650.
- Zonotrichites lissaviensis. XXXVIII. 473.
- Zscherben, Schichtenfolge von. XXXII. 678.
- , Zechstein von. XXXII. 678.
- Zürichersee, Quartärbildungen am. XXXVIII. 163.
- Zugänge zur Bibliothek. XXXI. 805, XXXII. 823, XXXIII. 720, XXXIV. 821, XXXV. 874, XXXVI. 891, XXXVII. 1037, XXXVIII. 927, XXXIX. 845, XL. 782.
- Zweiglimmerige Gneisse im Eulen-, Erlitz- und Mense-Gebirge. XXXVI. 405.
- Zweihofer aus thüringischem Diluvium. XXXI. 291.
- Zweischaler, norddeutsche diluviale. XXXV. 392.
- Zwillinge von Cyanit. XXXI. 249.
- von Kalkspath. XXXI. 638.
- von Orthoklas. XXXI. 421, XXXIV. 376.
- von Rutil. XXXI. 406.
- von Zirkon. XXXI. 406, XXXVI. 665.
- Zwillingsbildung, künstliche, durch Temperaturerhöhung. XXXV. 639.
- Zwitter, Altenberger. XXXIX. 819.

[Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page]





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01357 0908